Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

B 3108 D

5

1.80 DM

Capamatic 65 — ein Kapazitätsprüfgerät mit automatischer Bereichsumschaltung

Konstruktionsbeschreibung eines einfachen Metallsuchgerätes

Fernsehfüllsender mit Brennstoffzellen

Gerätebericht und Schaltungssammlung: Nordmende-Transita TS de luxe

Zum Titelbild: In diesem Präzisions-Wärmeschrank werden mit Kunstharz imprägnierte Papier- und Kunststoffolien-Kondensatoren ausgehärtet. Siehe Titelgeschichte auf Seite 128. Aufnahme: Roederstein

Funkschau · 38. Jahrg. Nr. 5 · 1. März-Heft 1966 · Franzis-Verlag, München · Erscheint 2mal monatlich

TONKOLONNEN

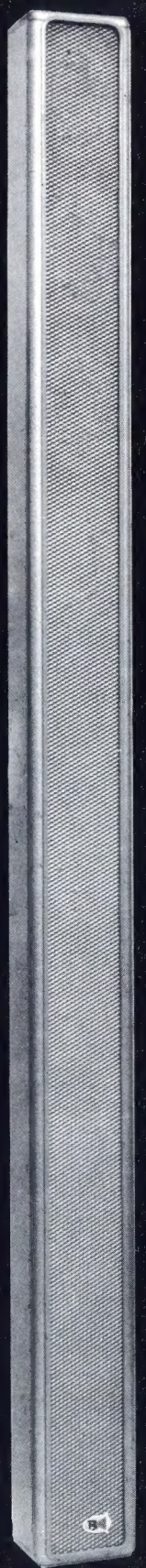
und Zubehör

58
(1,50 m)

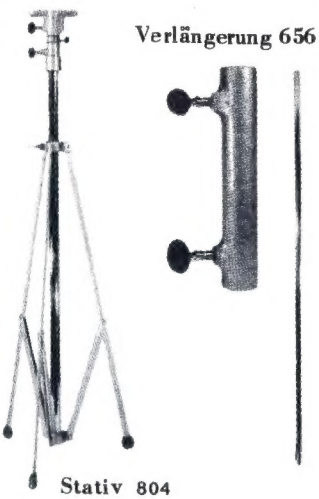
57
(1 m)

54
(0,50 m)

55
(1 m)



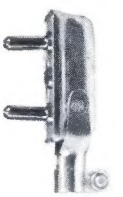
59 2 m



Verlängerung 656

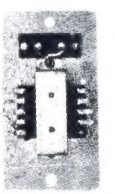
Stativ 804

Stativ 660
für Tonkolonnen
57 - 58 - 59.



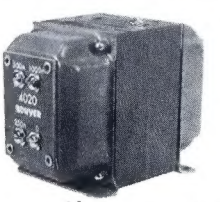
Stecker 930

Übertrager
Multiflex Junior 560
für Tonkolonne 54



Übertrager
Multiflex 558
für Tonkolonnen

Impedanzanpasser 4026

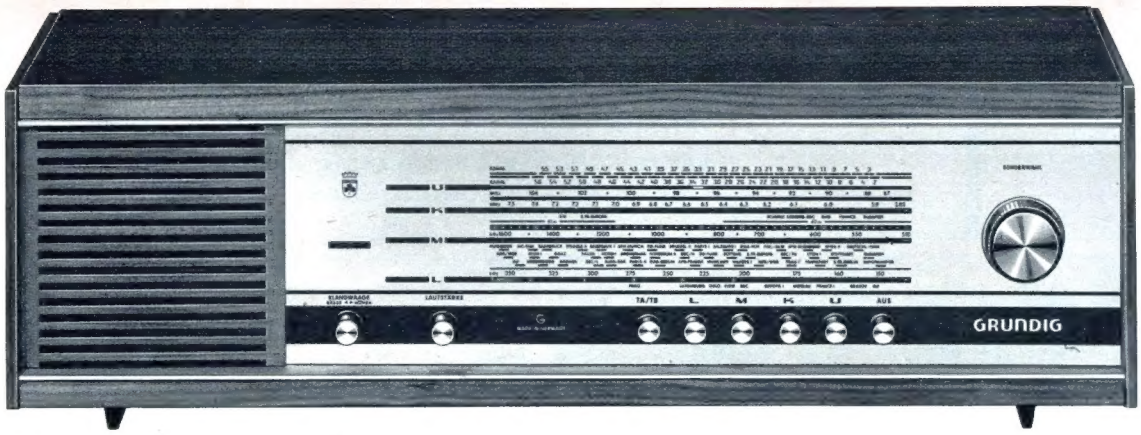


Übertrager 4020
für Lautsprechergruppen

BOUYER

ERFOLGE MIT

GRUNDIG



Musikgerät RF 145

Viele Fachhändler, die dieses Gerät auf der Funkausstellung sahen, sagten uns: „RF 145 wird ein Bestseller". Die Verkaufserfolge haben diese Voraussage bestätigt. Das Musikgerät RF 145 war in den vergangenen Monaten so stark gefragt, daß manche Käufer leider warten mußten. Und sie warteten gern. Wegen der guten GRUNDIG Qualität und wegen der ausgezeichneten Form. - Jetzt haben wir eine zusätzliche Produktions-Kapazität freimachen können. Daher ist es möglich, größere Stückzahlen auszuliefern. Disponieren Sie bitte rechtzeitig. - Und noch eins: RF 145 wird auch 1966 in der gleichen Form, mit der gleichen Technik und nach wie vor zum gleichen Preis geliefert.

Millionen hören und sehen mit GRUNDIG

Mit der STOLLE-MULTIPLEX-ANTENNE haben Sie keinen Ärger!

„Mußten Sie auch schon neu montierte Antennen auswechseln? Wie unangenehm, wenn ich an einem unbekannten Ort in Unkenntnis der dortigen Empfangsverhältnisse feststellen mußte, daß die für den Kunden ausgewählte Antenne den vorgefundenen Verhältnissen nicht genügte! Für diese Fälle bietet sich die STOLLE-MULTIPLEX an. Sie ist breitbandig und garantiert einen gleichguten Empfang auf den Kanälen 21—60. Darüber hinaus besitzt sie den großen Vorteil, daß durch ihre besondere Richtcharakteristik Reflexionen ausgeblendet werden können. Qualität und Verarbeitung sind wie bei allen STOLLE-Erzeugnissen fachgerecht und gleichmäßig gut."

Die MULTIPLEX-ANTENNEN Typen LAG 13/45, LAG 19/45 und LAG 27/45 sind über den Fachgroßhandel zu beziehen.

H. Boback
Techniker in Firma
Jürgen Boback
Inhaber eines Spezial-Antennenbauunternehmens für Einzel- und Gemeinschafts-Antennenanlagen aller Größen
5 Köln-Vogelsang
Steinkauzweg 7
Telefon 53 32 51

KARL STOLLE · ANTENNENFABRIK · 46 DORTMUND
Ernst-Mehlich-Str. 1 · Telefon 0231/523032 und 525432

VERTRETUNG IN ÖSTERREICH: HERMANN PASSENBRUNNER LINZ/DONAU · JOHANNESGASSE 1

Transistortechnik für Freizeit und Beruf

Wollen Sie Transistor-Fachmann werden oder in Ihrer Freizeit mit Transistoren basteln? Möchten Sie Ihre Transistorgeräte (Empfänger, Verstärker, Meßsender, Prüfgeräte, Superhet und viele andere) selbst bauen? Wollen Sie solche Dinge reparieren lernen, zu gutem Nebenverdienst kommen oder zum hochbezahlten Fachmann aufsteigen?
Durch den hochinteressanten Fernlehrgang „Radio-Transistor-Praxis" bilden wir Sie daheim in Ihrer Freizeit gründlich aus. Sie lernen auf neuartige und außergewöhnliche Weise nicht nur theoretisch, sondern auch praktisch. Viele hundert Bauteile erhalten Sie neben dem schriftlichen Lehrmaterial. Sie bauen daraus unter Anleitung erfahrener Fachlehrer hochwertige Transistorgeräte auf. Vorkenntnisse brauchen Sie nicht. Wenn Sie solche besitzen oder sogar Radio-Fachmann sind, können Sie durch diesen Lehrgang Ihre Kenntnisse vervollkommnen und zu einem gewissen Abschluß bringen.
Weitere Einzelheiten erfahren Sie durch unsere Broschüre, die wir Ihnen gern kostenlos und unverbindlich zuschicken.

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT, Abt. T4C, 28 Bremen, 17, Postfach

GUTSCHEIN

Diese interessante Broschüre erhalten Sie kostenlos!
„Radio-Transistor-Praxis"

Name:

Anschrift:

Ich bitte um kostenlose und unverbindliche Zusendung der vorgenannten Broschüre.

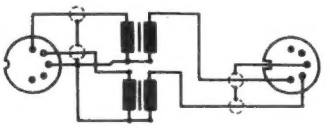
Formschöne Geräte verkaufen sich besser

Unser Transistor-Netzgerät **TN 100 S** ist **formschön, modern, universell**

110/220 V, 6—9 V/0,35 A
stabilisiert, kurzschlußfest
12 Monate Garantie

Weitere Qualitäts-Erzeugnisse unseres Hauses:

Ca. 40 Typen umfaßt unser Fertigungsbereich
Tonband-, Mikrofon-, Phono- und Lautsprecherkabel



Fordern Sie bitte Katalog TK von

schuricht

Partner des Großhandels

Ing. R. Schuricht, Elektromechanische Gerätefabrik, Abt. Elektronik 1
1 Berlin 61, Dieffenbachstraße 35

HEATHKIT®

Direkt vom Hersteller

HF- und NF-Generatoren

Fortschrittlich, modern unübertroffen in Preis und Qualität

Der Versand von HEATHKIT-Bausätzen und -Fertiggeräten innerhalb der Bundesrepublik u. nach West-Berlin erfolgt porto- u. frachtfrei.

RC-GENERATOR IG-72 E

Ein Dekaden-Generator von 10 Hz...100 kHz mit einem Klirrfaktor von 0,1 % im Bereich 20 Hz...20 kHz, der neben vielen anderen Einsatzmöglichkeiten besonders gut für Klirrfaktormessungen geeignet ist. Die Frequenzeinstellung erfolgt dekadisch, die Ausgangsspannung grob und fein. Die Skala ist zusätzlich mit einer dB-Teilung versehen.

Technische Daten: Frequenzbereich: 10 Hz...100 kHz (Einstellung dekadisch mit 3 Schaltern); **Genauigkeit:** ± 5 %; **Klirrfaktor:** 0,1 % im Bereich 20 Hz...20 kHz; **Ausgangsspannung** (direkt ablesbar): 0...3, 10, 30, 100, 300 mV, 1, 3, 10 Veff; **dB-Bereich:** −60...+22 dB; ein eingebauter Abschlußwiderstand von 600 Ω ist zuschaltbar. **Netzanschluß:** 220 V/50 Hz/40 W; **Abmessungen:** 240 x 170 x 130 mm/2,5 kg.

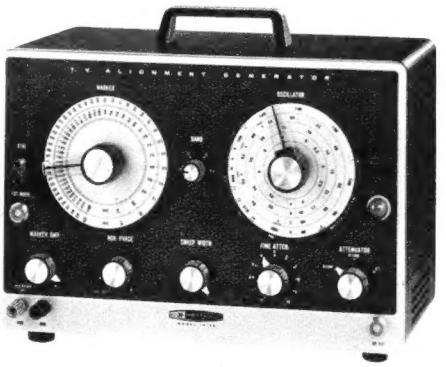
Bausatz: DM 275.– Gerät: DM 395.–

SINUS-RECHTECKGENERATOR IG-82 E

Dieser sehr preiswerte und genaue RC-Generator mit kontinuierlicher Frequenzeinstellung von 20 Hz...1 MHz eignet sich ausgezeichnet zur Überprüfung und Beurteilung von Verstärkern, bei denen neben dem Frequenzgang auch der Phasenverlauf wesentlich ist. Als großer Vorteil erweist sich oftmals die Möglichkeit, daß beide Wellenformen gleichzeitig entnommen werden können.

Technische Daten: Frequenz: 20 Hz...1 MHz ± 1,5 dB in 5 Bereichen; **Genauigkeit:** ± 3 %; **Klirrfaktor:** < 0,25 % im Bereich 20 Hz...20 kHz; **Anstiegszeit:** 0,15 µsec; **Ausgangsspannung:** max. 10 Veff; **Netzanschluß:** 220 V/50 Hz/55 W; **Abmessungen:** 328 x 215 x 185 mm/5 kg.

Bausatz: DM 385.– Gerät: DM 595.–

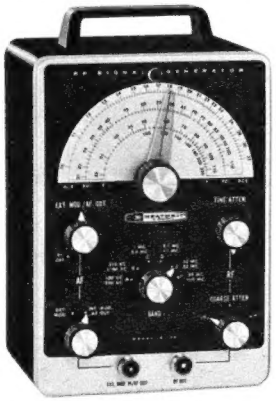


WOBBELSENDER IG-52 E

Ein preiswerter Wobbler mit Markengeber zur Prüfung und Einstellung von Durchlaßkurven bei UKW- und Fernsehempfängern in Verbindung mit einem HEATHKIT-Breitband-Oszillografen der IO-Serie.

Technische Daten: 4 Bereiche: von 3,6...200 MHz (Grundfrequenzen); **Hub:** (magnetisch, 50 Hz) max. 42 MHz; **Ausgangsspannung:** ca. 300 mV an 50 Ω; **Frequenzmarken:** 5,5 MHz (Quarz) und 19...60 MHz; Grundfrequenz durchstimmbar (Skala ist mit Eichung für Oberwellen versehen), phasengeregelte Spannung für X-Ablenkung vorhanden; **Netzanschluß:** 220 V/50 Hz/50 W; **Abmessungen:** 328 x 215 x 178 mm/7 kg.

Bausatz: DM 450.– Gerät: DM 675.–



UNIVERSAL-PRÜFSENDER IG-102 E

Für Abgleicharbeiten im Frequenzbereich 100 kHz...220 MHz (unterteilt in 6 Bänder). Die Frequenzeinstellung erfolgt auf einer sehr übersichtlichen Skala mit 4 Teilungen.

Technische Daten: Frequenzbereich: 100 kHz...200 MHz; Band A: 100 kHz...320 kHz, B: 310 kHz...1,1 MHz, C: 1 MHz...3,2 MHz, D: 3,1 MHz...32 MHz, F: 32 MHz...110 MHz; **geeichte Oberwelle:** 110 MHz ...220 MHz; **Genauigkeit:** ± 2 %; **Netzanschluß:** 220 V/50 Hz/15 W; **Abmessungen:** 165 x 240 x 126 mm/3,5 kg.

Bausatz: DM 210.– Gerät: DM 310.–

MESSENDER IG-42 E

Die Hf-Ausgangsspannung dieses genauen, preisgünstigen Meßsenders läßt sich mit Stufen- und Reglerabschwächer bis auf wenige µV herunterregeln.

Technische Daten: Frequenzbereich: Band A 100...290 kHz, B 280...1000 kHz, C 950 kHz...3,1 MHz, D 2,9...9,5 MHz, E 9,0...31 MHz; **Ausgang:** 50 Ω, max. 0,1 V; **Netzanschluß:** 220 V/50 Hz/25 W; **Abmessungen:** 320 x 220 x 180 mm/5 kg.

Bausatz: DM 375.– Gerät: DM 585.–

Alle Bausätze und Geräte ab DM 100,– auch auf Teilzahlung

UNIVERSAL-PRÜFSENDER SG-8 E

Dieser kleine, sehr preiswerte Prüfsender hat sich bereits in vielen Werkstätten für täglich anfallende Abgleicharbeiten gut bewährt.

Technische Daten: Frequenzbereich: 160 kHz...220 MHz in 5 Bändern. Band A: 160 kHz...500 kHz, B: 500 kHz...1,65 MHz, C: 1,65...6,5 MHz, D: 6,5...25 MHz, E: 25...110 MHz; **geeichte Oberwelle:** 110...220 MHz; **Genauigkeit:** ± 1,5 %...2,5 %; **Hf-Ausgangsspannung:** ca. 0,1 max.; **Modulation:** AM 400 Hz oder fremd; **Nf-Ausgangsspannung:** 0...3 Veff regelbar; **Netzanschluß:** 220 V/50 Hz/10 W;
Abmessungen: 240 x 170 x 130 mm 2 kg.

Bausatz: DM 139.– Gerät: DM 259.–

Senden Sie mir bitte kostenlos den großen HEATHKIT-Katalog 1966

Name .....

Postleitzahl u. Wohnort .....

Straße u. Hausnummer .....

Machen Sie von unseren günstigen Teilzahlungsbedingungen Gebrauch. Wir senden Ihnen gern kostenlos und unverbindlich ausführliche technische Einzelbeschreibungen unserer Geräte.

HEATHKIT-GERÄTE GmbH Abt. 5

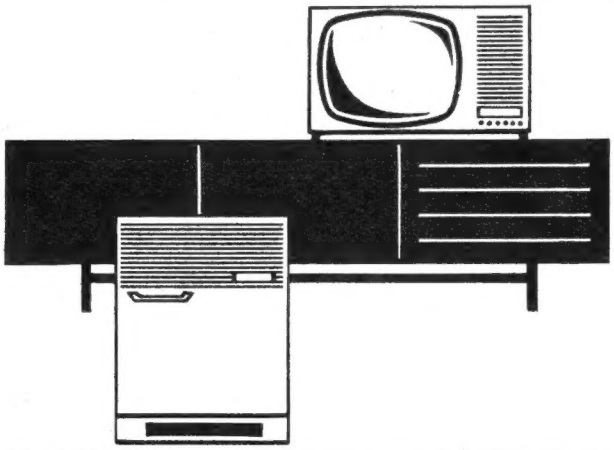
6079 Sprendlingen bei Frankfurt, Robert-Bosch-Straße 32-38
Telefon 0 61 03 · 6 89 71, 6 89 72, 6 89 73

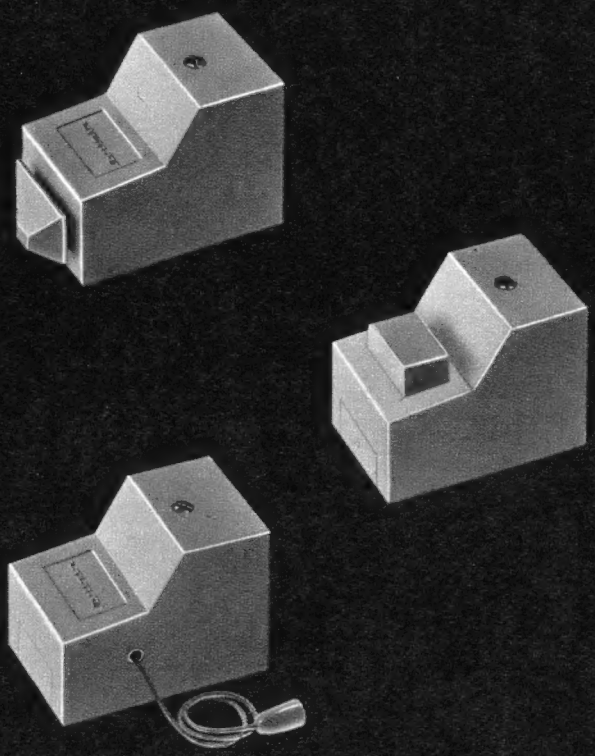
Zweigniederlassung

HEATHKIT-ELEKTRONIK-ZENTRUM

8 München 23, Wartburgplatz 7, Telefon 33 89 47

Österreich: Daystrom Overseas GmbH, Wien XII, Tivoligasse 74
Schweiz: Daystrom S.A., 8, Ave. de Frontenex, 1211 **Genf 6**
Daystrom S.A., Badener Straße 333, 8040 **Zürich 40**
Telion AG, Albisrieder Straße 232, 8047 **Zürich 47**





Marckophon

Zubehör für Ton-, Wohn- und Kühlmöbel-Beleuchtung. Schallplatten-Pflegeartikel

Ein neues Programm mit neuen Vorteilen! Beim Beleuchtungszubehör entspricht die Kubus-Form der heutigen Stilrichtung.
Die Kontakttaste kann allseitig betätigt werden - auch durch eine Schiebetür! Die zweiteilige Konstruktion vereinfacht den Einbau, während die Zuleitungen angeschraubt oder mit Norm-Systemen aufgesteckt werden. Und was selbstverständlich ist: Radio-störsicher. Schalter und Schaltfassungen entsprechen den Vorschriften.

Merten

Gebrüder Merten
Elektrotechnische Fabriken
Abtlg. Marckophon
527 Gummersbach/Rhld.

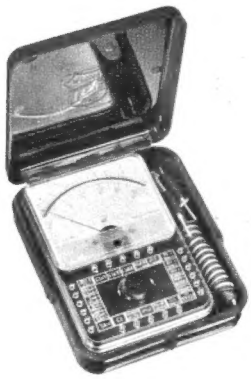
M26

Hannover-Messe Halle 10, Stand 2110 A

MILANO ICE ITALY

präsentiert das neue

Universalmeßgerät Modell 680 E 20 000 Ω/V



Genauigkeit:
Gleichspannung ± 1 %
Wechselspannung ± 2 %

Jetzt mit:

- Eingebautem Wechselstrombereich 0—2,5 A
- Spiegelskala
- Drehspulinstrument 40 µA mit Kernmagnet (keine induktiven Einflüsse mehr)
- 1000fachem Überlastungsschutz in allen 49 Meßbereichen
- Garantie 6 Monate

Preis komplett mit Tasche und Prüfschnüren DM 124.—

Erhältlich in allen Fachgeschäften

Generalvertretung der BRD

ERWIN SCHEICHER & CO. oHG
8 München 59, Brünnsteinstraße 12

RÖHREN

TRANSISTOREN

DIODEN

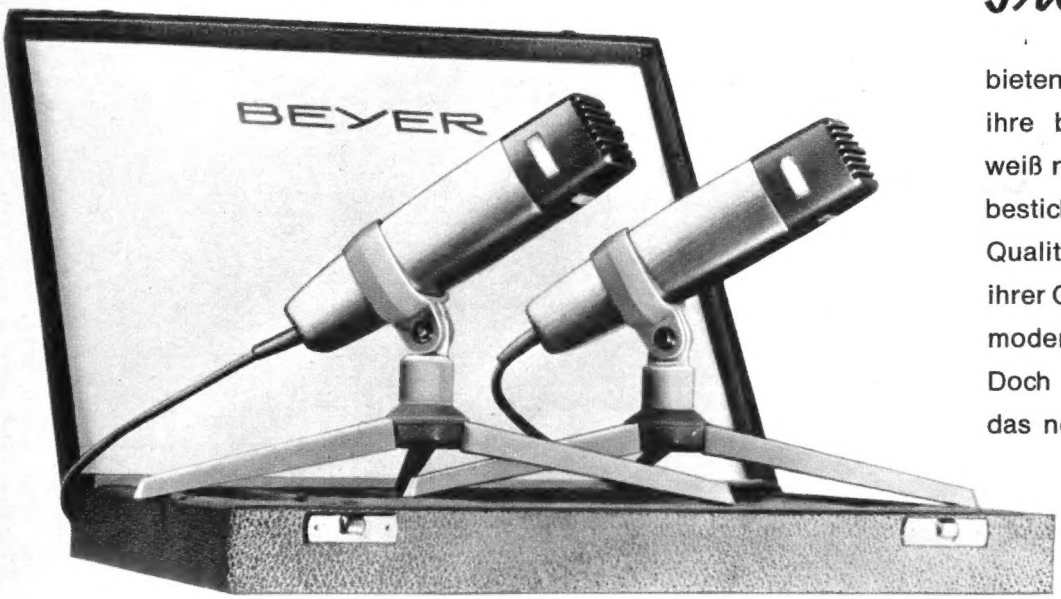
Breites Sortiment
Prompter Versand
Preise und Qualität
werden Sie überzeugen
RSD bürgt für Qualität!
Das wissen Tausende
zufriedener Kunden
Bitte Liste anfordern
Schreiben Sie noch heute!

RSD

GERMAR WEISS · 6 FRANKFURT/MAIN
MAINZER LANDSTRASSE 148 · TELEFON 33 38 44 · TELEX 4-13 620

Stereo-Mikrofon-Kombination M 808 HN

Für Stereo-Freunde



bieten renommierte Firmen ihre besten Geräte. Man weiß nicht, was daran mehr besticht, deren erstklassige Qualität oder die Eleganz ihrer Gehäuse, die sich dem modernen Wohnstil anpaßt. Doch sollten Sie nicht auf das neue

BEYER-Stereo-Mikrofon M 808 HN

verzichten. Seine **neutrale Formgestaltung** paßt zu jeder und vollendet jede stereofonische Gerätekombination.

Erhöhen Sie die Freude an Ihren Geräten, indem Sie zu den Übertragungsmöglichkeiten von Stereoplatten, Stereobändern, Stereorundfunk

die eigene Tonbandaufnahme

hinzufügen. Das **BEYER-Stereo-Mikrofon M 808 HN** bietet Raumstereofonie durch ein Mikrofonpaar, **das genau aufeinander eingemessen ist.** Ob Sie eine elegante oder eine schlichte Stereoanlage besitzen – das **Stereo-Mikrofon M 808 HN von BEYER** gehört immer dazu.

Fragen Sie in Ihrem Fachgeschäft nach dem BEYER-Stereo-Mikrofon M 808 HN.

BEYER

EUGEN BEYER · ELEKTROTECHNISCHE FABRIK
71 HEILBRONN/NECKAR · THERESIENSTRASSE 8
POSTFACH 170 · TEL. 82348 · FERNSCHR. 7-28771

NEU

CROWN

TRF-16
UKW-MW
9 TR

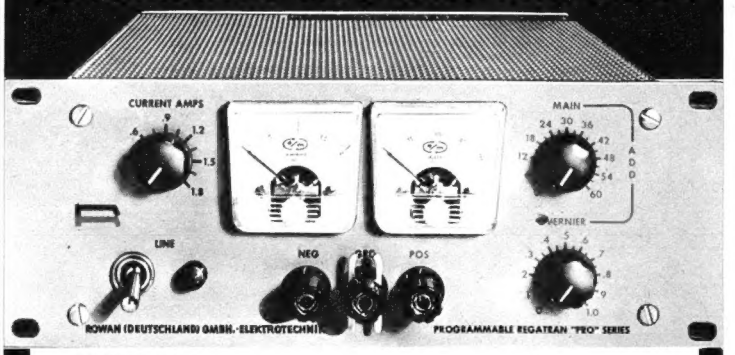
Sie können es bequem in die Tasche stecken

● Hervorragender UKW-Klang durch permanent dynamischen Lautsprecher und OTL-Schaltung ● Bequeme Einhandbedienung ● Hochempfindliche nach allen Richtungen schwenkbare Teleskopantenne

CROWN-RADIO-GMBH DÜSSELDORF
Hohenzollernstraße 30 · Telefon 36 05 51 / 52 · Telex 08-587 907

---

4 neue stabilisierte, programmierbare
NETZGERÄTE AUS DER PRO-SERIE



MERKMALE:
Volltransistorisiert / konstante Spannung mit Stromsteuerung automatischer E/I-Übergang / programmierbar / Fernsteuerung Serien- u. Parallelschaltung / Vorder- u. rückwärtige Anschlüsse / geeichte Spannungs- u. Stromsteuerung / Grob- u. Feineinstellung der Spannung / farbig markierte Frontplattenbeschriftung / kompakte 9,5″-Ausführung, 89 mm hoch, 241 mm breit, 305 mm tief/abnehmbare Befestigungswinkel für tragbare oder Einbau-Ausführung.

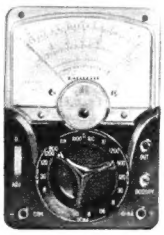
TECHNISCHE DATEN:
Regelung: 0,04 % oder 3 mV, jeweils der größere Wert
Restweiligkeit: Kleiner als 1 mV Effektivwert
Netzanschluß: 198 bis 242 V, 50 bis 63 Hz (105—125 V wahlweise)

MODELL	V	A	MODELL	V	A
PRO 20—4	0...20	0...4	PRO 60—1,5	0...60	0...1,5
PRO 40—2	0...40	0...2	PRO 100—1	0...100	0...1

ROWAN (DEUTSCHLAND) GMBH · ELEKTROTECHNIK
893 SCHWABMÜNCHEN / Bayern · Riedstraße 26

Lafayette Röhrenvoltmeter Typ 38 R 0101

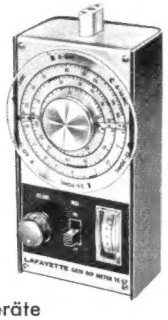
Meßbereiche: 3/30/150/300/1500 V =, Ri = 11 MΩ
3/30/150/300/1500 V∼, effektiv
8/80/400/800 V∼, Spitze/Spitze
5 Widerstandsbereiche,
0—1000 MΩ
—10 bis +45 dB in 3 Bereichen
Frequenzbereich: 30 Hz — 5 MHz
Meter: Giganttyp ca. 16 x 12 cm
Maße: 18 x 16,5 x 13 cm
Netzanschluß: 220 V∼, 50 Hz
Preis, mit 3 Tastleitungen ..... **DM 174.50**
HF-Tastkopf (Typ 38 R 0103) ..... **DM 27.50**



LafayetteVielfachmeßgerät Typ TE 58

Technische Daten:
Empfindlichkeit: 20 kΩ/V bei =, 10 kΩ/V bei ∼
Meßbereiche: 0,6/6/30/120/600/1200 V=
6/30/120/600/1200 V∼
0,06/6/60/600 mA=
0/10 kΩ/100 kΩ/1 MΩ/10 MΩ
Ferner Bereiche für Kap.-Messung + dB-Anzeige
Maße: 90 x 130 x 35 mm
Preis, mit Batterie u. Meßschnüren .... **DM 60.—**

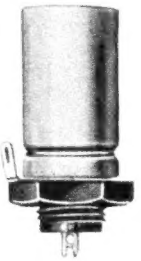
Lafayette Nuvistor-Grid-Dip-Meter Typ TE 57



Technische Daten:
Frequenzbereiche: 1,7—3,0 MHz 12— 30 MHz
3,0—8,0 MHz 25— 70 MHz
6—16 MHz 60—180 MHz
Bestückung: 6 CW 4 (Nuvistor)
Betriebsarten: moduliert, unmoduliert
Netzanschluß: 220 V∼, 50 Hz
Preis, ab Lager Bamberg ..... **DM 120.—**

Ing. Hannes Bauer Elektronische Geräte
86 Bamberg, Postf. 2387, Tel. 09 51 2 55 65/2 55 66

F&T-KONDENSATOREN



Hochvolt-Elektrolyt-Kondensatoren

Mit Schränklappen	Typ A
Rollform	Typ Bd
Mit Lötfahnen	Typ Bf
Mit Schraubverschluß	Typ C

Niedervolt-Elektrolyt-Kondensatoren

Miniaturausführung, freitragende Ausführung, mit Sockel für gedruckte Schaltung. Auf diesem Gebiet sind wir besonders leistungsfähig, kurze Lieferzeiten.

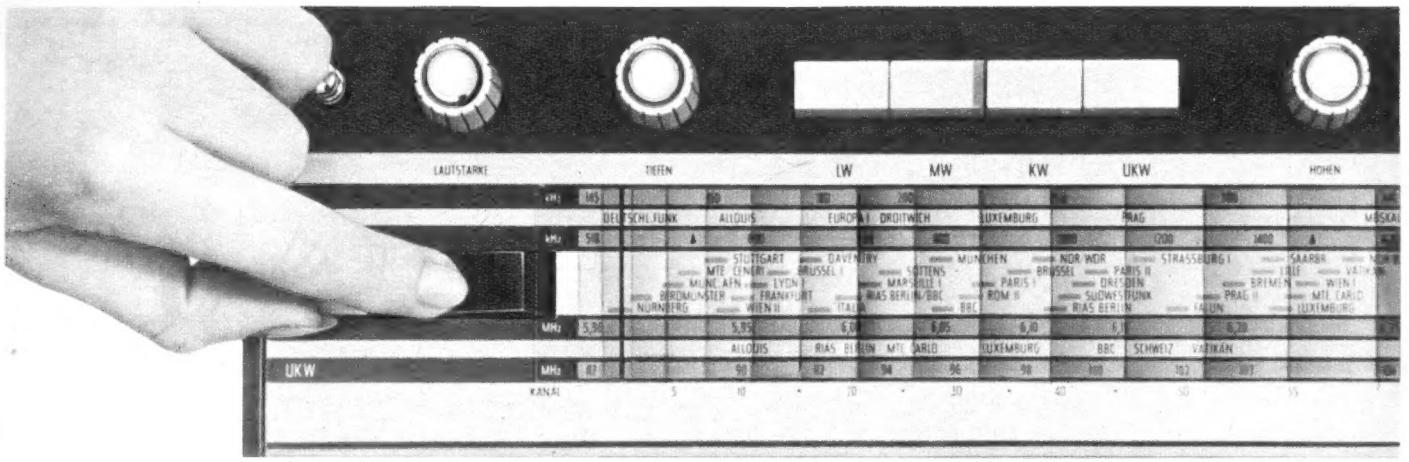
Papier-Kondensatoren

tropenfest

Polyester-Kondensatoren

aus metallisierter Kunststoff-Folie

Fischer & Tausche · Kondensatorenfabrik
225 Husum/Nordsee, Nordhusumer Straße 54



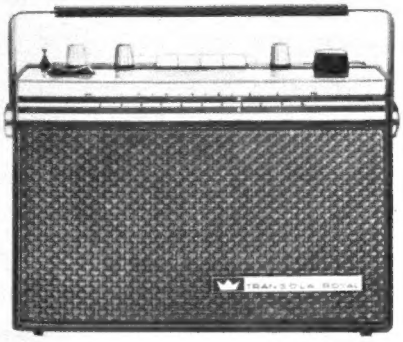
Neu

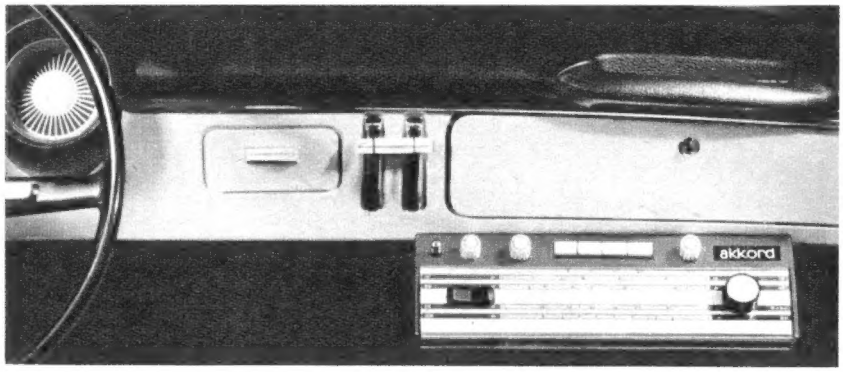
Transola Royal sucht Sender automatisch

Erstmalig bei einem Koffersuper: Elektronische Sender-Such- und Abstimmautomatik! Ein Tastendruck genügt und der Empfänger übernimmt vollautomatisch auf allen Wellenbereichen die Stationssuche und Sender-Feineinstellung. Ein bisher noch nicht dagewesener Bedienungskomfort!

"Transola Royal" ist auch voll autofähig: Nach Einschub in die Autohalterung ist das Gerät automatisch an die Kfz.-Batterie, an die Autoantenne und - wenn gewünscht - an einen Wagenlautsprecher angeschlossen. Gleichzeitig wird die Skala beleuchtet und die Ausgangsleistung von 2 auf 4 Watt heraufgesetzt. Die Suchautomatik kann - auch bei Autobetrieb - mit einer zusätzlich lieferbaren Fernbedienung betätigt werden.

Mehr über diesen außergewöhnlichen Universalempfänger erfahren Sie bei Ihrem Fachhändler. Oder schreiben Sie uns einfach eine Postkarte. Sie erhalten dann unverbindlich einen ausführlichen Prospekt.





akkord

Akkord-Radio GmbH
6742 Herxheim/Pfalz
Deutschlands erste Spezialfabrik
für Kofferradio

Hannover Messe
30. April - 8. Mai 1966

Von unserem Stand aus

Halle 11 Stand 46

erhält das Messeheft Hannover der Funkschau

seine zusätzliche Verbreitung an in- und ausländische Ausstellungsbesucher.

Auflage des Messeheftes über 65 000 Expl.

(im Vorjahr 60 000 Exemplare)

Durch die konstant steigende Auflage der FUNKSCHAU erreichen Sie immer neue Verbraucher. Diese Tatsache und die optimale Verbreitung bei der einschlägigen Industrie, beim Handel und Handwerk machen die FUNKSCHAU zum erfolgssicheren Werbeträger. Ingenieure, Funk- und Fernsehtechniker, Technische Kaufleute, Betriebsleiter, Einkäufer und Händler lesen regelmäßig die FUNKSCHAU.

Erscheinungstag: **30. April 1966** (Nr. 9, 1. Mai-Heft)
Schlußtermin für die Einsendung der Anzeigen-Druckunterlagen: **12. April 1966**

Franzis-Verlag 8 München 37 Karlstraße 37 Telefon 55 16 25 Telex 05-22 301

Für Frau Müller ist das die Antenne

Unnötig, ihr zu erklären, was dahintersteckt. Begriffe wie Frequenzumsetzer oder Antennenverstärker sind ihr böhmische Dörfer. Sie will ein perfektes Fernsehbild. Wie es zustande kommt, ist Ihre Sache. Schließlich sind Sie der Fachmann. Deshalb planen und bauen Sie Gemeinschaftsantennen-Anlagen mit ELTRONIK-Material. Es garantiert Frau Müller den perfekten Empfang. Und Ihnen gibt es die Gewißheit, daß Ihre Kunden mit Ihrer Arbeit zufrieden sind. ELTRONIK-Verkaufsbüros und -Außenstellen liefern Ihnen nicht nur alle Bauteile und Materialien, sie beraten Sie auch gern bei der Planung von Gemeinschaftsantennen-Anlagen - ganz gleich, ob Sie zehn oder tausend Teilnehmer versorgen wollen.

ROBERT BOSCH ELEKTRONIK UND PHOTOKINO GMBH

NADLER bietet an:

Einige Beispiele der Preiswürdigkeit: EM 84 1.95, ECC 83 1.95, EF 80 1.95 DM

Neue Röhrenpreise!

ALLE RÖHREN GARANTIERT I. WAHL!
Jede Röhre kartonverpackt. Übernahmegarantie 8 Tage. Kein Ersatz für Glas- und Heizfadenbrüche!

Type	DM	Type	DM	Type	DM	Type	DM	Type	DM	Type	DM	Type	DM	Type	DM	Type	DM
AB 1	4.95	DC 96	4.25	E 86 C	12.10	EC 50	22.70	EEL 71	1.50	EL 41	3.10	EZ 2	3.60	PCL 86	3.40	UBL 71	2.95
AB 2	2.40	DCC 90	3.95	E 88 C	14.95	EC 71	8.20	EF 9	4.90	EL 42	3.70	EZ 3	3.60	PCL 200	7.25	UC 92	2.85
ABC 1	4.60	DDD 11	5.80	E 88 CC	5.95	EC 80	16.20	EF 11/E	6.45	EL 81	3.80	EZ 4	3.80	PF 83	5.15	UCC 85	2.95
ABL 1	5.95	DF 61	12.95	E 90 CC	5.95	EC 81	13.20	EF 12/E	6.45	EL 82	3.45	EZ 11	4.40	PF 86	5.50	UCF 12	7.80
AC 2	5.95	DF 64	3.45	E 90 F	14.45	EC 86	3.95	EF 12 sp.	6.70	EL 83	3.50	EZ 12/E	5.55	PFL 200	7.95	UCH 4	10.40
AC 50	4.95	DF 66	3.95	E 91 AA	4.95	EC 88	5.25	EF 13	3.30	EL 84	1.90	EZ 40	2.75	PL 17	29.50	UCH 5	9.55
AC 100	4.50	DF 67	5.95	E 91 H	8.95	EC 90	2.50	EF 14/E	8.70	EL 85	4.70	EZ 41	3.90	PL 21	3.95	UCH 11/E	7.—
AC 101	9.80	DF 70	6.35	E 92 CC	3.45	EC 91	3.90	EF 15	6.45	EL 86	3.30	EZ 80	1.95	PL 36	4.45	UCH 21	4.20
AC 102	5.25	DF 91	2.05	E 99 F	12.45	EC 92	2.—	EF 40	3.65	EL 90	1.85	EZ 81	2.25	PL 57	63.—	UCH 42	4.20
ACH 1	6.85	DF 92	2.35	E 107	46.—	EC 93	4.75	EF 41	3.20	EL 91	3.60	EZ 90	1.95	PL 81	3.30	UCH 43	5.65
AD 1	9.40	DF 96	2.65	E 130 L	49.95	EC 94	4.95	EF 42	3.45	EL 95	2.50	EZ 91	3.50	PL 82	2.45	UCH 71	4.20
AD 100	7.95	DF 97	3.80	E 180 CC	7.95	EC 900	7.90	EF 43	5.50	EL 150	6.25	EZ 150	31.90	PL 83	2.40	UCH 81	2.85
AD 101	6.50	DF 651	5.95	E 180 F	9.95	EC 903	13.80	EF 80	1.95	EL 152	54.90	GZ 32	4.70	PL 84	2.55	UCL 11	2.95
AD 102	8.50	DF 703	21.50	E 181 CC	8.20	ECC 40	2.85	EF 82	5.10	EL 153	24.90	GZ 34	4.75	PL 500	5.75	UCL 81	3.75
AF 3	4.75	DF 904	3.20	E 182 CC	9.95	ECC 81	2.45	EF 83	4.45	EL 156	22.10	HCH 81	1.—	PL 1267	11.10	UCL 82	3.45
AF 7	2.45	DF 906	5.25	E 188 CC	11.50	ECC 82	2.25	EF 85	1.95	EL 180	3.60	HL 90	3.40	PLL 80	5.25	UCL 83	4.95
AF 100	3.40	DK 40	6.75	E 235 L	19.95	ECC 83	1.95	EF 86	2.90	EL 500	10.95	HM 85	3.—	PM 84	3.55	UEL 51	5.90
AH 1/E	4.75	DK 91	1.95	E 236 L	20.95	ECC 84	2.95	EF 89	2.70	EL 803	4.75	ORP 30	17.90	PY 80	2.70	UEL 71	10.80
AH 100	15.95	DK 92	4.10	E 280 F	16.95	ECC 85	2.60	EF 91	2.90	EL 803s	7.95	ORP 50	9.25	PY 81	2.40	UF 5	1.90
AK 1	8.75	DK 96	2.95	E 283 CC	14.50	ECC 86	8.25	EF 92	3.60	EL 804	15.45	ORP 60	1.90	PY 82	2.10	UF 6	3.95
AK 2	3.95	DL 11	5.95	E 288 CC	14.50	ECC 88	5.10	EF 93	1.95	EL 821	5.95	ORP 61	1.90	PY 83	2.35	UF 9	3.45
AL 4	4.45	DL 41	4.85	E 810 F	24.25	ECC 91	2.80	EF 94	2.05	EL 822	10.50	ORP 62	2.90	PY 88	2.95	UF 11	5.25
AM 1	9.95	DL 66	4.95	EA 50	3.90	ECC 801s	7.80	EF 95	3.50	ELL 80	6.95	ORP 63	3.50	QE 05/40	16.40	UF 14	6.75
AX 50	11.50	DL 67	4.70	EA 76	5.20	ECC 802s	8.80	EF 96	2.75	EM 4	4.20	ORP 90	13.50	QE 06/50	7.20	UF 15	6.75
AZ 1	2.95	DL 91	3.15	EAA 11	6.95	ECC 808	5.70	EF 97	3.95	EM 5	4.25	PABC 80	2.55	QQE 03/12		UF 21	4.40
AZ 2	2.95	DL 92	1.95	EAA 91	1.95	ECF 12/E	7.95	EF 98	3.95	EM 11	3.95	PC 86	3.95		16.40	UF 41	1.95
AZ 4	3.85	DL 93	2.25	EAA 901s	4.80	ECF 80	3.55	EF 183	2.95	EM 34	4.95	PC 88	4.20	RE 134/E	2.60	UF 42	4.15
AZ 11	2.95	DL 94	2.55	EABC 80	2.25	ECF 82	3.10	EF 184	2.95	EM 35	5.25	PC 92	2.50	REN 904	3.50	UF 43	3.55
AZ 12	3.70	DL 95	2.75	EAF 42	3.60	ECF 83	4.50	EF 190	2.85	EM 71/72	2.40	PC 93	3.95	RES 164	3.95	UF 80	3.30
AZ 41	2.15	DL 96	2.85	EAF 801	4.60	ECF 86	4.30	EF 800	6.75	EM 71a	2.40	PC 96	3.50	RFG 3	6.40	UF 85	2.60
AZ 50	5.45	DL 651	8.75	EAM 86	4.60	ECH 3	5.10	EF 802	9.80	EM 80	2.50	PC 97	4.75	RFG 5	4.85	UF 89	3.—
CB 1	5.95	DL 907	15.95	EB 11	3.60	ECH 4	7.50	EF 804	5.25	EM 81	3.70	PC 900	4.25	RGN 354	1.70	UL 11/E	6.95
CB 2/E	5.95	DM 70/71	3.60	EB 34	2.95	ECH 11/E	6.90	EF 804s	7.70	EM 84	1.95	PCC 84	3.10	RGN 1064	2.10	UL 41	3.25
CBC 1/E	5.25	DM 160	5.25	EB 41	3.90	ECH 42	3.45	EF 805s	11.55	EM 84a	2.80	PCC 85	3.10	RGN 2004	5.95	UL 84	2.95
CBL 1	8.95	DY 80	2.75	EB 91	1.95	ECH 43	6.80	EF 806s	12.80	EM 85	5.95	PCC 88	3.60	RGN 4004	5.95	UM 4	4.50
CC 2	—.95	DY 86	2.75	EBC 3	4.75	ECH 71	4.25	EF 905	6.95	EM 87	3.95	PCC 189	3.95	UAA 11/E	6.80	UM 11	3.85
CF 3	1.25	DY 87	3.25	EBC 11	6.85	ECH 81	2.50	EFM 11	7.90	EM 803	7.45	PCF 80	2.95	UAA 91	3.95	UM 34/E	7.90
CF 7	1.75	E 1 T	29.95	EBC 41	3.15	ECH 83	3.75	EH 2	3.90	EM 840	3.95	PCF 82	3.10	UABC 80	2.55	UM 35	7.20
CH 1	9.95	E 80 CC	10.20	EBC 81	2.40	ECH 84	3.70	EH 81	5.65	EMM 801	11.45	PCF 86	4.30	UAF 42	3.15	UM 80	2.55
CK 1	11.95	E 80 CF	14.55	EBC 90	2.45	ECL 11	6.60	EH 90	2.90	EMM 803	9.75	PCF 200	6.35	UB 41	3.20	UM 81	4.95
CL 1	3.95	E 80 F	10.95	EBC 91	1.80	ECL 80	3.25	EH 900s	9.50	EQ 80	7.75	PCF 801	4.60	UBC 41	3.25	UM 85	3.80
CL 4	2.95	E 80 L	11.25	EBF 2	5.75	ECL 81	3.70	EK 90	1.45	EY 51	1.95	PCF 802	4.10	UBC 81	3.45	UQ 80	4.50
CY 1	4.95	E 81 CC	7.95	EBF 11/E	5.90	ECL 82	2.95	EL 3	5.50	EY 81	2.95	PCF 803	6.90	UBF 11/E	6.40	UY 1 N	2.70
CY 2	4.55	E 81 H	9.75	EBF 15	6.35	ECL 83	5.75	EL 11	5.75	EY 82	3.50	PCF 805	5.75	UBF 15	7.10	UY 11	2.55
DAF 11	9.95	E 81 L	9.75	EBF 80	2.90	ECL 84	4.25	EL 12	5.95	EY 83	3.85	PCH 200	5.55	UBF 80	2.35	UY 41	2.65
DAF 91	2.50	E 82 CC	8.95	EBF 83	3.70	ECL 85	4.70	EL 12 sp.	7.85	EY 84	6.90	PCL 81	3.—	UBF 89	2.70	UY 42	3.10
DAF 96	2.35	E 83 CC	13.95	EBF 89	2.80	ECL 86	3.95	EL 12/375	6.90	EY 86	2.45	PCL 82	3.10	UBL 1	8.55	UY 82	2.45
DC 70	15.95	E 83 F	10.95	EBL 1	8.50	ECL 113	7.95	EL 13	5.90	EY 87	3.60	PCL 83	5.75	UBL 3	9.95	UY 85	2.15
DC 90	2.85	E 84 L	12.45	EBL 71	2.95	ECLL 800	7.95	EL 34	5.20	EY 88	3.30	PCL 84	4.15	UBL 21	2.95	UY 92	4.10
				EBL 21	2.95	EDD 11	5.95	EL 36	4.90	EY 91	3.20	PCL 85	3.55				

Neue Transistoren!

Es handelt sich bei den angebotenen Halbleitern um deutsche Markenfabrikate!

Typ	Vergleich	Leistung	per St.	ab 10 St.	ab 100 St.
AA 117	Ge-Diode f. hohe Sperrspannungen		—.95	—.85	—
AC 106		400 mW	1.10	1.—	—.90
AC 117 ähnl.		900 mW	1.40	1.30	1.20
AF 135	AF 118	100 MHz	2.50	2.25	—
AFY 14 ähnl.	250 mW	150 MHz	4.95	4.45	3.95
AF 139		480 MHz	7.50	7.—	6.—
AF 101		9 MHz	1.10	1.—	—.90
BSY 70/2 N 706	Si-Planar-npn-Epitaxial	200 MHz	4.30	4.—	3.50
GFT 32	OC 602 spez.	175 mW	—.70	—.60	—.50
GFT 26	AC 124 β = 45	300 mW	—.50	—.45	—.45
GFT 27	AC 124 β = 60	300 mW	—.55	—.50	—.50
GFT 31/60	OC 77	175 mW	1.35	1.—	—.90
GFT 34	OC 604 spez.	175 mW	—.70	—.50	—.50
GFT 39	AC 117	400 mW	—.70	—.65	—.65
GFT 3108/20	OC 16	8 W	1.—	—.90	—.80
HF 1		5 MHz	—.50	—.45	—.40
OC 622	OC 602/OC 70	30 mW	—.90	—.80	—.70
OC 624	OC 604/OC 71	30 mW	—.90	—.80	—.70
OD 603	OC 26	4 W	1.75	1.60	1.40
TF 65	AC 122	60 mW	—.90	—.85	—.80
TF 80/30		8 W	2.50	—	—
TF 80/80		8 W	2.95	—	—
ZENER-DIODEN					
SZ 5, SZ 6, SZ 7					
SZ 8, SZ 9, SZ 10	Die zu stabilisierende Span-				
SZ 11, SZ 12, SZ 13	nung entspricht der Zahl hinter				
SZ 14, SZ 15, SZ 16	der Bezeichnung SZ . . .!		1.50	1.35	1.20
SZ 17, SZ 18, SZ 19					
SZ 20					
ECO 1230-5 Z-Diode		30 V, 15 W	7.95	7.—	—
OA 126/5 ähnl.		5 V, 50 mW	1.95	1.75	1.60
OA 126/6 ähnl.		6 V, 50 mW	1.95	1.75	1.60
OA 126/12 ähnl.		12 V, 50 mW	1.95	1.75	1.60
OA 126/14 ähnl.		14 V, 50 mW	1.95	1.75	1.60
OA 126/18 ähnl.		18 V, 50 mW	1.95	1.75	1.60
BZY 20 ähnl.		18 V, 500 mW	2.50	2.25	2.25
DIODEN	Allzweck-Germanium-Diode OA 81, ähnl.		—.20	—.18	—.15
	HF-Germanium-Diode OA 79, ähnl.		—.25	—.20	—.18
	Subminiatur-Germanium-Diode OA 161, ähnl.		—.30	—.25	—.20

SUBMINIATUR-TANTAL-ELKOS

Kapazität µF	Spannung V	Polung	Ø mm	Länge mm	Befestigung	per St.	ab 10 St.	ab 100 St.
0,015	3/4	—	2	5	freitragend	1.—	—.80	—.60
0,1	25/30	—	2	4	freitragend	1.—	—.80	—.60
1	3/4	—	2	9	freitragend	1.—	—.80	—.60
4	15/20	—	4	Perle	freitragend	—.95	—	—
20	6/8	—	3	14	freitragend	1.—	—.80	—.60
MINIATUR-NIEDERVOLT-ELKOS								
0,25	70	gepolt	6,5	19	freitragend	—.30	—.25	—.20
0,5	70	gepolt	6,5	19	freitragend	—.30	—.25	—.20
0,5	150	gepolt	6	24	f. gedr. Schaltg.	—.30	—.25	—.20
0,5	250	gepolt	6,5	20	freitragend	—.30	—.25	—.20
1	350	gepolt	8,5	18	freitragend	—.30	—.25	—.20
2	30	gepolt	7	20	freitragend	—.30	—.25	—.20
2	250/275	ungepolt	12	30	freitragend	—.50	—.40	—.35
3,3	70/80	gepolt	7	30	freitragend	—.30	—.25	—.20
4	12/15	ungepolt	9	30	freitragend	—.50	—.40	—.35
4	30	gepolt	6,5	20	freitragend	—.30	—.25	—.20
4	70	gepolt	9	20	freitragend	—.30	—.25	—.20
5	12	gepolt	6,5	20	freitragend	—.30	—.25	—.20
5	15	ungepolt	7	20	freitragend	—.50	—.40	—.35
16	250	gepolt	14	40	freitragend	—.40	—.35	—.30
25	6/8	gepolt	7	20	freitragend	—.30	—.25	—.20
25	70	gepolt	10	24	freitragend	—.30	—.25	—.20
30	3	gepolt	4,5	11	f. gedr. Schaltg.	—.30	—.25	—.20
5	6	gepolt	2,5	11	f. gedr. Schaltg.	—.30	—.25	—.20
32	150/165	gepolt	14	44	f. gedr. Schaltg.	—.50	—.45	—.40
50	12/15	gepolt	10	27	f. gedr. Schaltg.	—.40	—.35	—.30
50	150/165	gepolt	25	40	Schraubbefestg.	—.50	—.45	—.40
50	250	gepolt	17	50	freitragend	—.40	—.35	—.30
80	6	gepolt	9	18	freitragend	—.30	—.25	—.20
150	12/15	gepolt	10	35	freitragend	—.45	—.40	—.35
250	15/18	gepolt	35	50	Standbecher	1.—	—.90	—.70
250	100/110	gepolt	30	40	Schraubbefestg.	1.50	1.35	—
300	35/40	gepolt	25	40	Schraubbefestg.	1.—	—.90	—.80
750	12/15	gepolt	16	40	freitragend	—.80	—.70	—.60
500	15/18	gepolt	15	30	freitragend	—.80	—.70	—.60
HOCHVOLT-ELKOS								
25+16	350/385	gepolt	30	38	f. gedr. Schaltg.	—.60	—.50	—.40

Unsere bekannt günstigen Sortimente!

Zu unseren Sortimenten möchten wir bemerken, daß es sich fast durchweg um modernste Ware handelt, wie wir sie heute aus Überplanbeständen der Industrie in großen Posten hereinbekommen. Lassen Sie sich also durch den billigen Preis nicht irritieren. Machen Sie einen Versuch. Sie werden diese Sortimente laufend nachbestellen. Jedes Sortiment ist in einem durchsichtigen Plastikbeutel eingeschweißt.

Schichtwiderstände
50 Stück von 0,05–2 Watt, sehr gut sortiert 2.95

Styroflex-Kondensatoren
50 Stück, 125–500 Volt 2.95

Keramische Kondensatoren
50 Stück in mindestens 20 Sorten 2.95

Hohlnieten-Sortiment
50 g, in vielen Größen im Klarsichtbeutel –.95

Lötösen-Sortiment
50 g, in vielen Größen im Klarsichtbeutel 1.25

Nietlötösen-Sortiment
50 g, in vielen Größen im Klarsichtbeutel 1.25

Schrauben-Sortiment
100 Stück von 2–6 mm, in verschiedenen Längen, im Klarsichtbeutel –.70
10 Beutel 5.–

Sortiment Einstellregler
(Flachtrimmer, z. T. auch mit Rändelrad!) zum einlöten und für gedruckte Schaltungen, in verschiedenen Werten, im Klarsichtbeutel.
20 Stück 2.95

Sortiment Skalenknöpfe
moderne Formen und Farben, 25 Stück 2.95

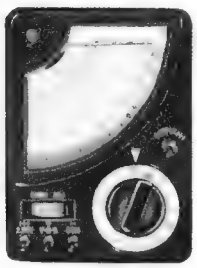
HF-Abgleichkerne
25 Stück in mindestens 5 Sorten im Klarsichtbeutel –.95

Vielfach-Instrumente

Besonders preiswert ist das Vielfachmeßgerät Typ T 81

Technische Daten:
Innenwiderstand:
Gleichspannungsbereiche 1 kΩ/V
Wechselspannungsbereiche 1 kΩ/V
Meßbereiche für:
Gleichspannung: 0 – 10 – 50 – 250 – 500 – 1000 V
Wechselspannung: 0 – 10 – 50 – 250 – 500 – 1000 V
Gleichstrom: 0–1 und 0 bis 250 mA
Widerstand: 0–100 kΩ
Abmessungen: 10 × 9 × 3,5 cm
Gewicht: ca. 295 Gramm
Das Gerät wird betriebsfertig geliefert einschließlich einem Paar Meßschnüre und der Stromquelle für Widerstandsmessungen. Beim Gerät befindet sich eine ausführliche Betriebsanleitung.

Preis des Gerätes nur 25.– DM



Vielfach-Instrument

Typ: 62 H
20 000 Ω/V =
20 000 Ω/V ~
Meßbereiche:
50 µA/250 mA/10 V/50 V/250 V/1000 V =
10 V/50 V/250 V/1000 V ~
dB-Messung:
– 20 bis + 22 dB
Widerstandsmessung:
0...6 MΩ
mit Meßschnüren und Batterie 37.50

Vielfachmeßgerät Typ CT 500

Technische Daten:
Innenwiderstand:
Gleichspannungsbereiche 20 kΩ/V
Wechselspannungsbereiche 10 kΩ/V
Meßbereiche für:
Gleichspannung: 0–2,5; –10; –50; –250; –500; –5000 V
Wechselspannung: 0–10; –50; –250; –500; –1000 V
Gleichstrom: 0–50 µA und 0–5; –50; –500 mA
Widerstand: 0–12; –120 kΩ und 0–1,2; –12 MΩ
Pegel: – 20 bis + 62 dB
Abmessungen: 14 × 9 × 4 cm
Gewicht: ca. 405 Gramm DM 49.50
Das Gerät wird betriebsfertig geliefert einschließlich einem Paar Meßschnüre und der Stromquelle für Widerstandsmessungen.

Vielfachmeßgerät Typ CT 300

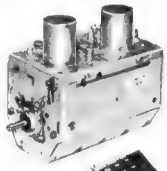
Technische Daten:
Innenwiderstand:
Gleichspannungsbereiche 30 kΩ/V
Wechselspannungsbereiche 15 kΩ/V
Meßbereiche für:
Gleichspannung: 0–0,6; –3; –15; –60; –300; –600; –1200; –3000 V
Wechselspannung: 0–6; –30; –120; –600; –1200 V
Gleichstrom: 0–30 µA und 0–60; –600 mA
Widerstand: 0–10 kΩ und 0–1; –10; –100 MΩ
Pegel: – 20 bis + 63 dB
Abmessungen: 15 × 10 × 4,5 cm
Gewicht: ca. 460 Gramm DM 59.50
Das Gerät wird betriebsfertig geliefert einschließlich einem Paar Meßschnüre und der Stromquelle für Widerstandsmessungen.

Für diese Geräte übernehmen wir Service und Ersatzteilbeschaffung!

Cu-kaschierte Pertinaxplatte
35-µ-Auflage; 1,5 mm stark, 165 × 270 mm 1.65

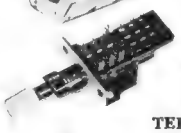
Amphenol-Miniatur-Steckverbindung
24pol., hochwertigste Ausführung, mit vergoldeten Kontakten
Buchsen-Einbauteil mit Sicherungsklammern
Steckerteil mit Haube u. Zugentlastung
Einbaugröße: 45 × 15 mm 5.95

Tuner und Zubehör



VHF-Kanalschalter

hervorragend geeignet für KW-Amateure als Spulenrevolver. Komplett geschaltet, jedoch ohne Röhren PCC 88 und PCF 80 2.95



UHF-VHF-Umschalttaste

eine elfenbeinfarbene Rundtaste, ⌀ 10 mm, mit drei Umschaltkontakten 1.25

TELEFUNKEN-VHF-TUNER
abgeglichen und bestückt mit den Röhren PCF 82 und PCC 88 24.50

TELEFUNKEN-UKW-TUNER
mit induktiver Abstimmung, bekannte hochwertige Ausführung, komplett mit der Röhre ECC 85 13.95

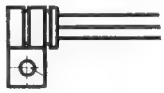
NADLER

Das ist eine Leistung!

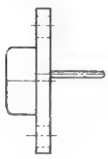
Transistoren-Experimentier-Sortiment!

Das Sortiment besteht aus:

10 NF-Vorstufen-Transistoren GFT 20 = OC 70 = AC 122



10 Kleinleistungs-Transistoren GFT 34 = OC 74 = AC 153



10 Leistungs-Transistoren 8 Watt GFT 3108/20 = OC 16 = TF 80

Gesamt **30** Transistoren
+ **10** NF-Dioden (≈ OA 81)

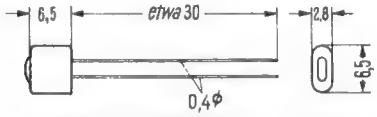
für nur **4.50** DM

Das ideale Sortiment für Versuchszwecke in Schulen, Arbeitsgemeinschaften und für jeden technisch Interessierten.
Die Halbleiter sind nicht bestempelt.
Lieferung solange Vorrat reicht!

SPALTPOL-MOTOR
Westdeutsches Markenfabrikat
220 Volt, 50 Hz
№ 22 Watt
I₀ 200 mA: 1400 U/min
54 ⌀ × 46 mm; Achse 4 ⌀ × 28 mm hervorragend geeignet als Lüftermotor und für Kleinspringbrunnen 3.95

Etwas Besonderes:

Ge-Photodioden TP 50



In vernickeltem Metallgehäuse, m. Glaslinse

p. St. **2.95** ab 10 St. à **2.65** ab 100 St. à **2.20**

Ein kleiner Posten Bildröhren

Fabrikneu und ungebraucht! Keine regenerierten Röhren!

US-Bildröhre CBS entspricht der A 59–12 W 95.–
Lorenz VAW 59–238 entspricht der A 59–16 W 95.–
Telefunken MW 43–43/02 entspricht der MW 43–64 mit kleinen mech. Änderungen 39.50
Lorenz VA 40–300 W ein 40-cm-Rohr für Koffergeräte 85.–
Lorenz VA 31–302 W, 31 cm, f. Koffergeräte 85.–
Lorenz A 28–201 W entspricht der A 28–13 W 95.–
Telefunken 16 AW P 4, eine 16-cm-Röhre f. Kleinstgeräte 95.–

Quarze

vollabgeschirmt im Metallgehäuse, Typ HC-6/U, mit sehr hoher Frequenzgenauigkeit. Lieferbar in folgenden Werten:

MHz	MHz	MHz	MHz
1,06563	35,05	63,666	76,425
1,06719	36,9125	64,500	76,750
1,06875	36,925	64,667	77,000
1,07031	36,950	65,875	77,050
1,1625	36,9625	66,667	77,075
1,16406	37,333	66,83333	77,100
2,12431	37,417	67,875	77,150
2,25833	37,4500	**68,000**	77,16667
3,28437	37,4625	73,167	77,125
3,28646	37,8375	73,450	77,333
3,28854	37,9125	73,550	77,500
3,28958	37,9250	73,675	78,000
3,29167	39,825	73,825	78,500
3,29479	**43,41667**	73,850	78,833
3,30104	44,000	73,875	79,500
3,30208	44,083	73,900	80,16667
3,31042	44,750	73,925	80,750
3,34271	44,778	73,950	80,800
3,34375	46,333	73,975	81,250
3,34479	47,333	74,025	81,500
3,38333	47,667	74,050	81,875
3,38854	49,000	74,075	82,275
4,1047	51,125	74,100	82,500
4,400	51,167	74,125	83,125
4,40278	53,125	74,175	84,000
4,40417	53,333	74,300	84,167
4,41806	54,125	74,667	84,250
4,45333	55,000	74,750	84,500
4,5430	55,125	74,875	85,333
4,58333	55,555	74,900	87,500
5,473	56,167	75,025	
11,173	57,667	75,525	
23,450	59,000	75,725	
23,550	59,167	76,000	
26,500	59,667	76,075	
26,550	60,475	76,150	
27,550	60,667	76,167	
27,600	62,333	76,200	
27,650	63,333	76,300	

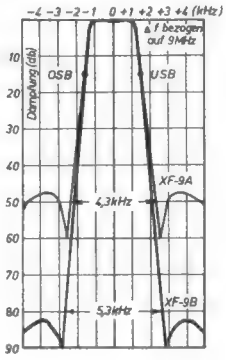
p. Stück 4.95 die fettgedruckten Typen 7.50

NADLER

RADIO-ELEKTRONIK GMBH
3 Hannover, Davenstedter Str. 8
Tel. 44 80 18, Vorw. 0511, Fach 20 728

Angebot freibleibend. Verpackung frei. Versand per Nachnahme. Kein Versand unter 5.– DM. Ausland nicht unter 30.– DM. **Bitte keine Vorauskasse!**

XF-9A Quarzfilter XF-9B



9 MHz-Quarzfilter mit vier bzw. sechs Quarzen für die Verwendung in Einseitenband-Sendern und -Empfängern.

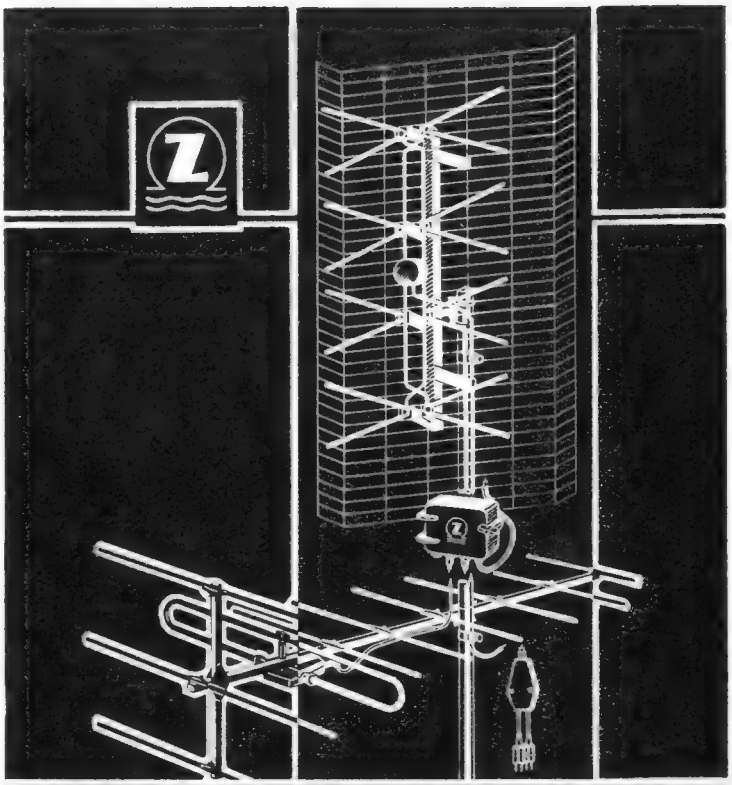
Schwingquarze

Sämtliche Typen im Frequenzbereich von 0,8 kHz bis 160 MHz

Filterquarze
Ultraschallquarze
Druckmeßquarze
Sonderanfertigungen

KRISTALL-VERARBEITUNG NECKARBISCHOFSHEIM GMBH

Telefon 07263/777 Telex 07-82335 Telegr. Kristalltechnik



zehnder

Heinrich Zehnder
Antennen-Funkbauteile

7741 Tennenbronn/Schwarzw.
Telefon 2 16 u. 3 05, Telex 07-92 420

Bitte, besuchen Sie mich auf der HANNOVER MESSE 1966, Halle 11, Stand Nr. 69

1913 ⟶ 50 JAHRE ⟵ 1963

SUCHEN SIE ETWAS GUTES?

NEHMEN SIE AIWA

Tonbandgeräte
Transistorgeräte
Phonoverstärkerkoffer
Radios mit Plattenspieler
Gegensprechanlagen
Funksprechgeräte
usw.

Vertrieb über den einschlägigen Fachhandel

Anfragen an Generalvertretung für die Bundesrepublik
AIWA Handelsgesellschaft mbH, Frankfurt/M.
Langestr. 22 a, Tel. 28 82 54/55, Telex 4-14 226/AIWA

Vertretungen in:

Berlin 03 11/49 83 27
Dortmund 02 31/4 72 83
Essen 0 21 41/70 53 59
Hamburg 0 41 54/26 29
München 08 11/26 21 10 oder 29 39 90
Nürnberg 09 11/6 54 60
St. Georgen 0 77 24/3 47

Systematische Forschung führt zum Erfolg

Galvanis Forschungen der elektrischen Entladung an Froschschenkeln.

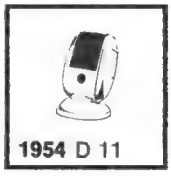
. . . eine zukunftweisende Neuschöpfung

Sound-Rocket D 202

Dynamisches Richtmikrofon mit Zweiwegsystem. Aufteilung des Übertragungsbereiches auf je einen Hoch- und Tiefton-Schallwandler. Völlig ebener Frequenzgang und streng nierenförmige Richtcharakteristik im gesamten Hörbereich. Naturgetreue Übertragung auch bei geringem Besprechungsabstand.

1950 Dyn. 200 K

1953 D 12



1954 D 11

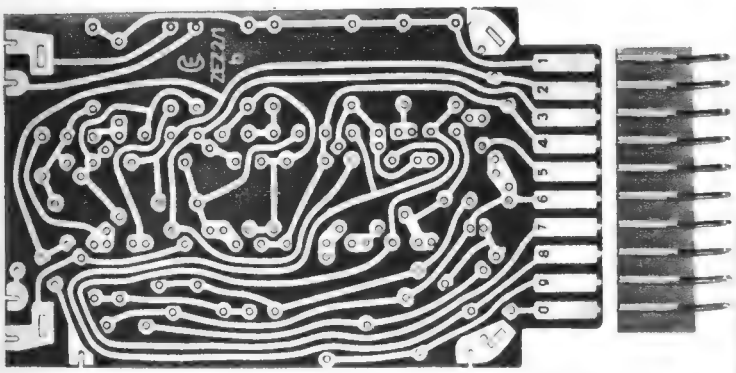
1957 D 19

1960 K 50

1964 DX 11

AKG-Marksteine in der Entwicklung der Mikrofon-Technik

AKUSTISCHE- u. KINO-GERÄTE GMBH · 8 MÜNCHEN 15 · SONNENSTRASSE 16

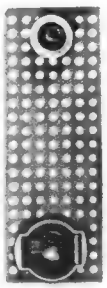


DEFRA

GEDRUCKTE SCHALTUNGEN
STECKFEDERLEISTEN

KLEINFASSUNGEN E 5,5 u. E 10 mit nur 1,3 mm starken Anschluß-Stiften

Wir fertigen ferner
LÖTÖSEN ●
LÖTÖSENLEISTEN ●
BUCHSENLEISTEN ●
WIDERSTANDSPLATTEN ●
SPANNUNGSWÄHLER ●
SICHERUNGSHALTER ●
SICHERUNGEN ●
STANZTEILE
KUNSTSTOFFSPRITZTEILE
STANZEN ● BOHREN ● MONTAGEARBEITEN

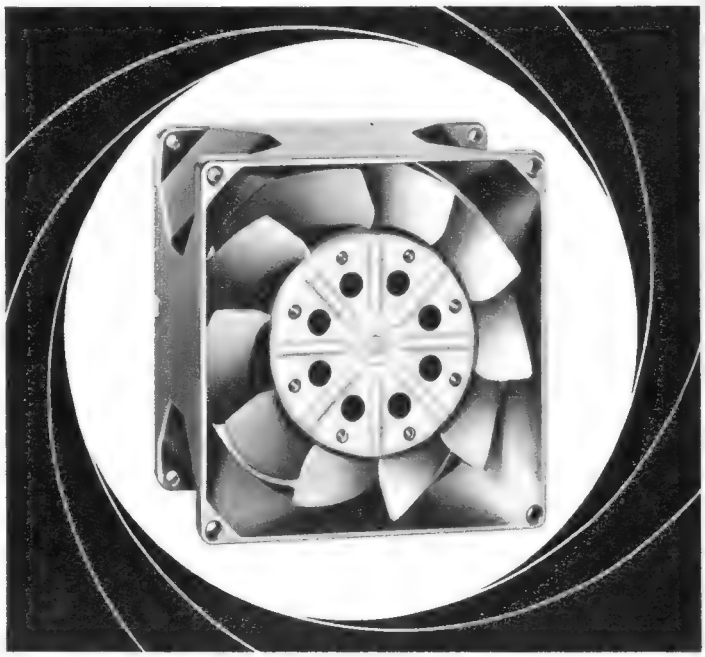


EIGENER WERKZEUGBAU

R. E. DEUTSCHLAENDER

6924 Neckarbischofsheim ● Telefon (07263) 811 ● TELEX 07-85318

PAPST-LÜFTER



Hochleistungs-Axial-Ventilatoren

Kompakte Konstruktion – geringe Einbautiefe
hohe Luft-Fördermenge – lange Lebensdauer
geräuscharmer PAPST-Außenläufermotor

PAPST-MOTOREN KG 7742 St. Georgen/Schwarzw.

Zunderfest –

bis zum letzten Span;
denn die Spitze ist massiv

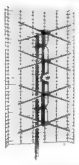
Reinnickel

PICO »Post«
30 W, 6, 12, 24 V

eigens für die Fernmeldetechnik, auch sonst erprobt und bewährt, löst vielleicht auch Ihre Probleme. In Verbindung mit dem **Spezial-Post-Trafo 40 VA,** 220/6-5 V, ideal vor allem auch für Labor und Service.

LÖTRING Abt. 1/17
1 BERLIN 12, FERNSCHREIBER 01-81 700

JUSTUS SCHÄFER Ihr Antennen- und Röhrenspezialist



stolle UHF-Flächenantennen K 21-60
FA 2/45 4-V-Strahler 10,5 dB Gew. gem. . . . **DM 13.45**
FA 4/45 8-V-Strahler 12,5 dB Gew. gem. . . . **DM 24.50**

stolle UHF-YAGI-Antennen K 21-60
LA 13/45 13 El. 9 dB Gew. gem. . . . **DM 17.95**
LA 17/45 17 El. 10,5 dB Gew. gem. . . . **DM 22.90**
LA 25/45 25 El. 12 dB Gew. gem. . . . **DM 33.35**

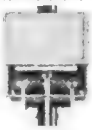
stolle VHF-Breitband-Ant. K 5-12
4 El. (Verp. 4 St.) . . . à **7.35**
6 El. 7,5 dB Gew. gem. . **13.70**
10 El. 9,5 dB Gew. gem. . **19.75**
13 El. 11 dB Gew. gem. . **26.70**

stolle Multiplex-Breitbandantennen K 21-60

LAG 27/45 13,5 dB Gew.gem. netto **DM 47.–**
LAG 19/45 12 dB Gew.gem. netto **DM 38.–**
LAG 13/45 11 dB Gew.gem. netto **DM 27.50**

Alle **stolle** Antennen mit Anschluß 60 oder 240 Ohm

stolle Antennen-Filter
KF 240 oben **DM 7.65** TF 240 unten **DM 4.72**
KF 60 oben **DM 8.10** TF 60 unten **DM 5.85**



Walter-UHF-Flächenantennen K 21-60
DF 4 Flächenantenne kunststoffbeschichtet **DM 26.80**
F 8 Flächenantenne verzinkt **DM 18.50**

UHF-Corner-Ant. K 21-60
fuba DFA 1 LMC 12,5 dB Gew. **37.-**
Hirschmann Fesa Corner 3 **37.-**
Walter DC 16 12,5 dB Gew. **26.-**
Walter DC 9 9 dB Gew. **18.-**

fuba Antennen-Wahl-Schalter AWS 001
erlaubt aus einer Anordnung von 5 verschiedenen Antennen jeweils immer eine allein verlustlos auf die Ableitung zu schalten. Der **Nettopreis** für den fuba-Antennen-Wahl-Schalter AWS 001 beträgt **DM 51.35**

GEMEINSCHAFTS-ANTENNEN mit allem Zubehör wie Verstärker Umsetzer, Weichen, Steckdosen und Anschlußschnüre der Firmen **fuba, Kathrein und Hirschmann** zum größten Teil sofort bzw. kurzfristig auch zu Höchstrabatten, ab Lager lieferbar. Ich unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Antennen.

Bitte fordern Sie Sonderangebot. Sofortiger Nachnahme-Versand auch ins Ausland.

fuba TELEMEISTER-UHF-Gitterw.-Antennen KL 21-60
DFA 1 LMG 8 12,5 dB Gew. gem. netto **DM 34.–**
DFA 1 LMG 6 11,5 dB Gew. gem. netto **DM 29.–**
DFA 1 LMG 4 10,5 dB Gew. gem. netto **DM 24.–**

fuba Gitterantenne DFA 4504 4-V-Strahler 10,5 dB Gew. K 21-60 **15.50**
fuba Gitterantenne DFA 4508 8-V-Strahler 12,5 dB Gew. K 21-60 **25.50**

fuba UHF-Antennen Kanal 21-37
fuba 1 L 12 El. neu (Verp. 4 St.) à **16.95**
fuba 1 L 16 El. neu (Verp. 4 St.) à **21.40**
fuba 1 L 22 El. neu (Verp. 1 St.) **27.95**

UHF-YAGI-Ant. K 21-60
fuba DFA 1 LM 13 (Verp. 1 St.) **21.–**
fuba DFA 1 LM 16 (Verp. 2 St.) à **26.50**
fuba DFA 1 LM 27 (Verp. 1 St.) **42.–**

fuba Antennen-Weichen
AKF 561 60 Ω oben **9.25**
AKF 663 unten **6.50**
AKF 501 240 Ω oben **9.–**
AKF 603 unten **5.25**

VHF-Antennen Band III
fuba 4 El. (Verp. 4 St.) Kan. 8 - 11 à **8.45**
fuba 6 El. (Verp. 2 St.) Kan. 8 - 11 à **14.50**
fuba 10 El. (Verp. 2 St.) Kan. 5 - 11 à **21.90**
fuba 13 El. (Bayern) Kan. 8 - 12 à **29.10**

Hochfrequenzkabel, Markenfabrikat fuba und Stolle
Band 240 Ω versilbert % **13.50**
Band 240 Ω versilb. verst. % **16.50**
Schlauch 240 Ω versilbert % **24.–**
Schaumstoff 240 Ω versilb. % **28.–**

stolle Koaxkabel 60 Ohm versilbert mit Kunststoffmantel % **50.–**
Koaxkabel 60 Ohm 1 mm ∅ versilbert % **58.–**
fuba Koaxkabel 60 Ohm GK 02 1,4 mm ∅ dämpf.-arm % **65.–**

Sonderangebot!
Valvo-, allround-Box, bestückt mit: 10 Transistoren / 3 Dioden einschl. Vergleichstabelle netto DM 30.30

stolle -Ton-Verbindungsleitungen:
Type **TV 1** mit 2 Normenstecker 3 pol. 1,5 m lang netto DM 3.25
Type **TV 2** mit 2 Normenstecker 3 pol. 2,5 m lang netto DM 3.60
Type **TV 4** mit 1 Normenstecker 3 pol. 3 Bananenst. 1,5 m lang netto DM 4.55
Type **STV 5** mit 2 Normenstecker 5 pol. für Stereo 1,5 m lang netto DM 7.15
Type **STV 6** mit 2 Normenstecker 5 pol. für Stereo 2,5 m lang netto DM 7.80

Deutsche Markenröhren Siemens - Höchstrabatte!
SIEMENS Fabrikneu, Originalverpackg., Garantie. Ständiges Lager von ca. 5000 Rö.

Für die Werkstatt: Kontakt-Spray 60 DM 5.40 netto
Kontakt-Spray 61 DM 4.50 netto
Kontakt-Spray 72 DM 6.75 netto

Valvo-Bildröhren, fabrikneu, 1 Jahr Garantie netto
A 59-11 W 144 DM AW 43-80 93 DM AW 53-88 123 DM MW 43-96 96 DM
A 59-12 W 144 DM AW 43-88 90 DM AW 59-90 126 DM MW 53-20 162 DM
A 59-16 W 144 DM AW 53-80 129 DM AW 59-91 126 DM MW 53-80 138 DM
Silizium-Fernsehgleichrichter BY 250 DM 2.40
Embrica Systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE

JUSTUS SCHÄFER
Antennen- u. Röhrenversand, 435 RECKLINGHAUSEN, Oerweg 85/87, Postfach 1406, Tel. 2 26 22

NEUAUFLAGE

Meßtechnik der hohen Wechselspannungen

Von Prof. Dr.-Ing. KARL POTTHOFF, Stuttgart. 2., von W. WIDMANN, Stuttgart, neubearbeitete Auflage. Sammlung „Verfahrens- und Meßkunde der Naturwissenschaft", Heft 5. DIN A 5. VIII, 144 Seiten mit 95 Abbildungen. 1965. Kartoniert DM 18.80 (Best.-Nr. 7405)

Inhalt: Die Einrichtung des Hochspannungs-Prüfraumes – Die Messung hoher Wechselspannungen – Messung der Kapazität und der dielektrischen Verluste – Die Durchführung der Verlustmessung bei verschiedenen Objekten – Die Messung der Durchschlagsspannung und der Durchschlagsfestigkeit von Isolierstoffen und Isolierungen – Messung von Überschlagfestigkeiten – Die Ausmessung elektrischer Felder – Literaturverzeichnis.

Die Meßtechnik der hohen Wechselspannungen zeichnet sich durch eine Vielzahl verschiedenster Meßverfahren, Meßgeräte, Prüfeinrichtungen und Prüfverfahren aus. Ferner sind die Meßergebnisse selbst von zahlreichen Faktoren, wie beispielsweise Feuchtigkeit und Fremdeinschlüsse im Dielektrikum abhängig. Dieses Buch ist als Einführung in das vielseitige Sondergebiet der elektrischen Meßtechnik gedacht.

NEUERSCHEINUNG

Theoretische Elektrizitätslehre

Eine Einführung für Studierende und Ingenieure

Von Dr. HANS SPÜLBECK, Dalheim-Rödgen, und Dr.-Ing. WOLFGANG HARTGER, Braunschweig. DIN A 5. XV, 362 Seiten mit 176 Abbildungen und 48 Beispielen. 1966. Halbleinen DM 36.– (Best.-Nr. 4883)

Inhalt: Elektrostatik – Das stationäre elektrische Strömungsfeld – Das magnetische Feld – Schwingungen und Ausgleichvorgänge – Die Maxwellschen Feldgleichungen – Elektromagnetische Wellen – Zusammenstellung der Größen und Definitionsgleichungen, der Dimensionen und Einheiten – Literaturverzeichnis – Verzeichnis der Beispiele.

Mit diesem Buch erhalten die Studierenden an Universitäten und Technischen Hochschulen wie die höheren Semester der Elektrotechnik an Ingenieurschulen eine exakte und anschauliche Darstellung der Maxwell-Theorie. Erforderlich sind nur Kenntnisse in der Infinitesimalrechnung und in der Vektoralgebra, nicht aber in der Theorie der Vektorfelder. Damit schlägt dieses Buch eine Brücke zu den Spezialwerken, die auch die Kenntnis dieses mathematischen Gebiets voraussetzen.

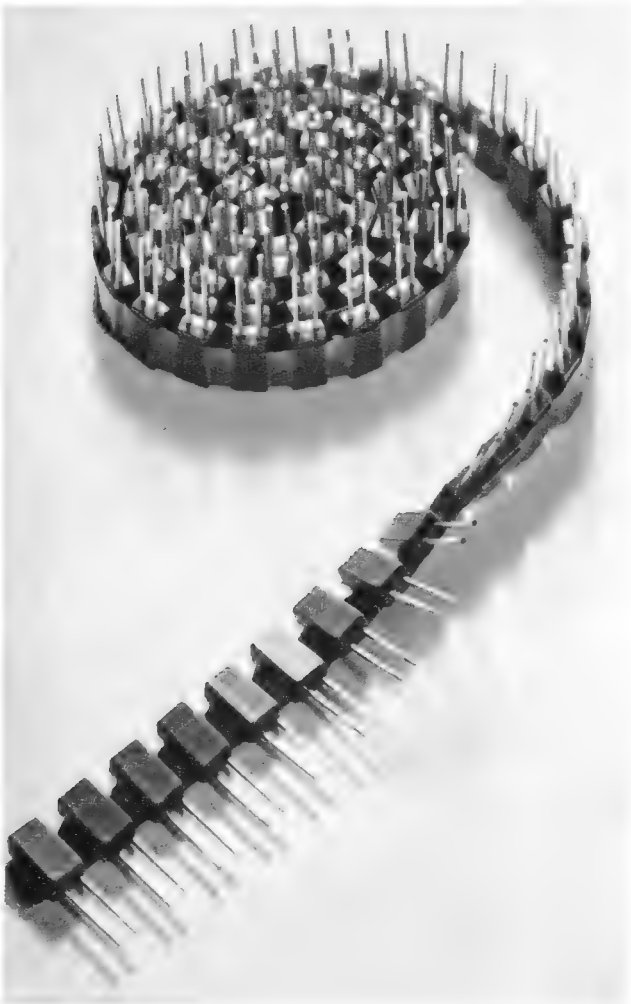
Bitte fordern Sie unseren Sammelprospekt Elektrotechnik an!

Verlag Friedr. Vieweg & Sohn GmbH · 33 Braunschweig

FÜR BESONDERE
FORTSCHRITTE
IN DER GERÄTE-
KONSTRUKTION
UND PRODUKTION

VITROHM

VOLLISOLIERTER KOHLESCHICHT-
(COMPOSITION-)
STANDWIDERSTAND TYP UBT $^1/_3$W
FERTIG FÜR GEDRUCKTE SCHALTUNGEN
KEINE VORARBEITEN · BESTE
PLATZAUSNÜTZUNG · GROSSE SICHERHEIT



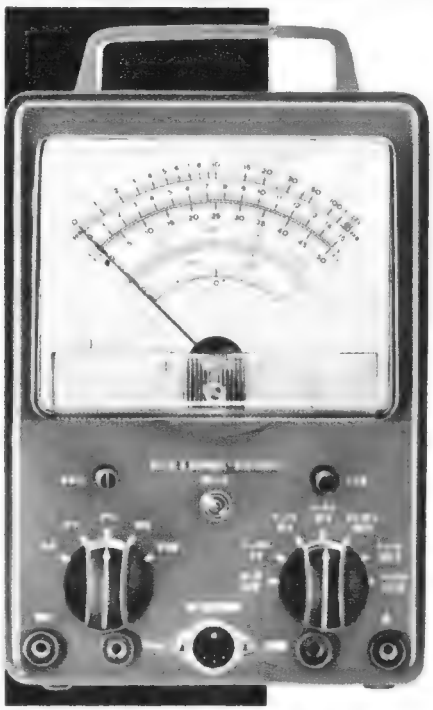
DEUTSCHE VITROHM GMBH & CO. KG
2080 Pinneberg Siemensstraße 7–9
Telefon 6131-34 Telex 02-189130

NF-Generator 814

Frequenzbereich : 30 Hz bis 30 khz
Ausgangsspannung : 100 µV bis 10 V
Klirrfaktor : < 0,5 %

Metrix 7 Stuttgart-Vaihingen Postfach
Werksvertretungen : Hamburg, Hannover, Berlin, Essen, Koblenz, Frankfurt, Mannheim, Saarbrücken, Zürich, Wien.

metrix
COMPAGNIE GENERALE DE METROLOGIE ANNECY (FRANKREICH)



TELETEST RV-12

das präzise Röhrenvoltmeter

hohe zeitliche Konstanz

kein Nachregeln beim Bereichswechsel

Spezial-Meßwerk hoher Genauigkeit

Ausführliche Druckschrift anfordern!

Komplett mit allen

Prüfkabeln	DM 276.-
HF-Tastkopf	DM 24.-
30 kV Tastkopf	DM 39.-

Gleichspannung
Wechselspannung
NF und HF
UKW bis 300 MHz
Ohm, Megohm und dB
7 Bereiche 1,5–1500 V
Effektiv- und Scheitelwerte

KLEIN + HUMMEL
K+H
STUTTGART 1 - POSTFACH 402

Auszug aus unserem Sonderangebot A/66

(Nettopreise)

PNP-Transistoren

			1-19	ab 20 Stück pro Typ DM
AD 142/20	= AD 104/20 = 2 N 301/20	30 W 10 A	1.50	1.30
AD 142	= AD 104 = 2 N 301	30 W 10 A	1.80	1.60
AD 143	= AD 105 = 2 N 301 A	30 W 10 A	1.80	1.60
AF 101	= AF 150 = 2 N 1426	75 MHz	–.80	–.75
AF 106			5.50	5.–
AF 114	= AF 142 = 2 N 1177	150 MHz	1.30	1.15
AF 115	= AF 143 = 2 N 1178	150 MHz	1.–	–.90
AF 116	= AF 144 = 2 N 1180	100 MHz	1.–	–.90
AF 117	= AF 149 = 2 N 1425	100 MHz	1.–	–.90
AF 126	= AF 132 = AF 137		1.80	1.60
AF 127	= AF 133 = AF 138		1.70	1.50
AF 139			9.–	8.10
AF 142	= AF 114 = 2 N 1177	150 MHz	1.30	1.15
AF 143	= AF 115 = 2 N 1178	150 MHz	1.–	–.90
AF 144	= AF 116 = 2 N 1180	100 MHz	1.–	–.90
AF 149	= AF 117 = 2 N 1425	100 MHz	1.–	–.90
AF 150	= AF 101 = 2 N 1426	75 MHz	–.80	–.75
GFT 20/15	= OC 70/15 = AC 134 = 2 N 406		–.50	–.45
GFT 20/30	= OC 70/30 = 2 N 109/30		–.80	–.70
GFT 21/15	= OC 71/15 = TF 65 = AC 136 = 2 N 109		–.60	–.55
GFT 21/30	= OC 71/30 = TF 65/30 = 2 N 109/30		–.80	–.70
GFT 22/15	= OC 71/15 = TF 65 = AC 136 = 2 N 109		–.60	–.55
GFT 22/30	= OC 71/30 = TF 65/30 = 2 N 109/30		–.80	–.70
GFT 25/15	= OC 71/15 = TF 65 = AC 136 = 2 N 109		–.60	–.55
GFT 25/30	= OC 71/30 = TF 65/30 = 2 N 109/30		–.80	–.70
GFT 26	= AC 139 I	300 mW 250 mA	–.60	–.55
GFT 27	= AC 139 II	300 mW 250 mA	–.65	–.60
GFT 29	= AC 139 III	300 mW 250 mA	–.70	–.65
GFT 31/15	= GFT 32/15		–.80	–.70
GFT 31/30	= GFT 32/30		1.10	1.–
GFT 31/60	= OC 77		1.30	1.15
GFT 32/15	= OC 72/15 = OC 604 sp./15		–.80	–.70
GFT 32/30	= OC 72/30 = OC 604 sp./30		1.10	1.–
GFT 34/8	= OC 74/8 = OC 604 sp./8		–.70	–.65
GFT 34/15 K	= GFT 32/15 K = OC 74/15 = TF 66/15		1.–	–.90
GFT 34/30 K	= GFT 32/30 K = OC 74/30 = TF 66/30		1.10	1.–
GFT 36/15	= OC 72/15 = OC 604 sp./15		–.80	–.70
GFT 36/30	= OC 72/30 = OC 604 sp./30		1.10	1.–
GFT 37/15	= OC 72/15 = OC 604 sp./15		–.80	–.70
GFT 37/30	= OC 72/30 = OC 604 sp./30		1.10	1.–
GFT 39	= AC 117 = AC 128 = AC 139	600 mW 250 mA	–.75	–.70
GFT 42	= OC 171 = OC 615 = AF 124 = AF 130		1.30	1.15
GFT 43	= OC 170 = OC 614 = AF 126 = AF 131		1.–	–.90
GFT 44/15	= OC 44/15 = OC 613/15		1.–	–.90
GFT 45/6	= OC 45/6 = OC 612/6		–.70	–.65
GFT 45/15	= OC 45/15 = OC 612/15		–.75	–.70
GFT 3008/30	= OD 603/30 = TF 80/30	8 W 3 A	1.80	1.60
GFT 3008/60	= OD 603/60 = TF 80/60	8 W 3 A	2.40	2.15
GFT 3008/80	= OD 603/80 = TF 80/80	8 W 3 A	5.50	5.–
GFT 3108/30	= OD 603/30 = TF 80/30	8 W 3 A	1.80	1.60
GFT 3108/40	= OD 603/40 = TF 80/40	8 W 3 A	2.–	1.80
GFT 3108/60	= OD 603/60 = TF 80/60	8 W 3 A	2.40	2.15
GFT 3108/80	= OD 603/80 = TF 80/80	8 W 3 A	5.50	5.–
GFT 3408/30	= OD 603/30 = TF 80/30	8 W 3 A	1.80	1.60
GFT 3408/60	= OD 603/60 = TF 80/60	8 W 3 A	2.40	2.15
GFT 3408/80	= OD 603/80 = TF 80/80	8 W 3 A	5.50	5.–
GFT 4308/30	= OD 603/30 = TF 80/30	8 W 3 A	1.80	1.60
GFT 4308/40	= OD 603/40 = TF 80/40	8 W 3 A	2.–	1.80
GFT 4308/60	= OD 603/60	8 W 3 A	3.50	3.15
GFT 4308/80	= OD 603/80 = TF 80/80	8 W 3 A	5.50	5.–
HF I	= AF 164 S	PNP 30 MHz	–.45	–.40
OC 77			1.30	1.15
OC 170	= AF 143 = 2 N 1178		1.–	–.90
OC 171	= AF 142 = 2 N 1177		1.30	1.15
OC 614	= AF 115 = AF 143 = 2 N 1178		1.–	–.90
OC 615	= AF 114 = AF 142 = 2 N 1177		1.30	1.15
SFT 212	= AD 150		2.20	2.–
2 N 1031 LP	= AD 133 = AD 138	30 W 15 A	3.–	2.70
2 SB 32 TEN		PNP 150 mW	1.–	–.90
2 SB 325/15	= TF 78/15	2 W 0,6 A	1.20	1.10
2 SB 325/30	= TF 78/30	2 W 0,6 A	1.30	1.15
2 SB 325/60	= TF 78/60	2 W 0,6 A	1.40	1.30
2 SB 372 K	= AC 117 K = AC 153 K	1,1 W 1 A	1.50	1.40

Mikro-Disk-Transistoren

2 SC 182	150 mW	90 MHz	DM 2.–	2 SC 184	100 mW 200 MHz DM 2.30
2 SC 183	100 mW	150 MHz	DM 1.70	2 SC 185	100 mW 250 MHz DM 2.40

NPN-Silizium-Epitaxial-Planar, Epitaxial-Mesa und Drift

2 N 706	800 mW	160 MHz	DM 5.50	2 SC 31	500 mW 200 MHz DM 6.90
2 N 1613	800 mW	130 MHz	DM 6.25	2 SC 32	500 mW 250 MHz DM 7.95
Radiatoren TO 5			DM 1.20	2 SC 37	200 mW 140 MHz DM 5.80
2 N 1711	300 mW	320 MHz	DM 9.–	2 SC 38	500 mW 140 MHz DM 6.75
2 N 2713	200 mW	200 MHz	DM 4.75	2 SC 100	150 mW 400 MHz DM 5.25

Sortiment Transistoren u. Dioden

5 Stück Vorstufen-Transistoren
5 „ Endstufen-Transistoren
5 „ Transistoren f. MW u. KW
5 „ Transistoren für UKW
10 „ Universaldioden

30 Stück sortiert DM 13.–

Sortiment Leistungs-Transistoren

2 Stück 2 SB 325/15 = TF 78/15
2 „ 2 SB 325/30 = TF 78/30
2 „ SFT 212 = AD 150
2 „ GFT 3108/30 = TF 80/30
2 „ AD 142 = AD 104 = 2 N 301

10 Stück sortiert DM 9.75

Zener-Dioden

	1–19	ab 20 Stück pro Typ DM
Z 4 = VR 425	1.80	1.60
Z 5 = VR 475	1.80	1.60
Z 6 = VR 575	1.80	1.60
Z 7 = VR 7	1.80	1.60
Z 8 = Z 82	1.80	1.60
Z 10 = VR 10	1.80	1.60
Z 11 = VR 11	1.80	1.60
VR 60 V = BZY 11	3.90	3.50
VR 80 V = BZY 13	4.20	3.75

Dioden

A 2,5/15 = OA 85	DM –.40
A 4/10 = OA 85	DM –.40
A 4/12 = OA 85	DM –.40
G 5/2 = RL 32 g	DM –.20
GEX 00	DM –.20

Silizium-Gleichrichter (Dioden) für Fernsehgeräte

XU 100/750	100 V	750 mA	= BYY 31 = OY 5061		DM 1.40
XU 200/500	200 V	550 mA	= BYY 32 = SX 631		DM 1.45
XU 400/500	400 V	550 mA	= BY 121 = BY 114		DM 1.50
XU 800/500	800 V	500 mA	= BY 100 = BY 102	1–19 Stück	DM 1.90
			= BY 103 = BY 104	20–49 „	DM 1.80
			= BY 242 = BY 250	50–99 „	DM 1.75
			= OY 101 = OY 241	ab 100 „	DM 1.70

MESSGERÄTE

Modell SK-10	– DC V	2,5 V, 10 V, 50 V, 250 V, 500 V, 1000 V (4000 Ohm/V)
	~ AC V	5 V, 10 V, 50 V, 250 V, 500 V, 1000 V (2000 Ohm/V)
	– DC A	250 µA, 2,5 mA, 25 mA, 250 mA
	Ohm	1 kΩ, 10 kΩ, 100 kΩ, 1 MΩ
	dB	– 20 dB ~ + 16 dB, + 15 dB ~ + 36 dB
	L	0 ~ 1000 H
	C	0 ~ 0,03 µF
	Größe	146 × 95 × 55 mm
	Gewicht	500 g
	Empfindlichkeit	120 µA
	Preis	**DM 37.–**
	2 Heizzellen, 1,5 V	DM –.20 je Stück
Modell SK-30	– DC V	0,5 V, 2,5 V, 10 V, 50 V, 250 V, 1000 V (10 000 Ω/V)
	~ AC V	10 V, 50 V, 250 V, 500 V, 1000 V, (4000 Ω/V)
	– DC A	100 µA, 25 mA, 250 mA
	Ohm	3 kΩ, 300 kΩ, 3 MΩ
	dB	– 20 dB ~ + 22 dB, + 20 dB ~ + 36 dB
	L	0 ~ 2000 H
	C	0 ~ 0,04 µF
	Größe	130 × 86 × 39 mm
	Gewicht	400 g
	Empfindlichkeit	70 µA
	Preis	**DM 39.–**
	2 Heizzellen, 1,5 V	DM –.20 je Stück
Modell CT-500	– DC V	0–2,5–10–50–250–500–5000 V (20 kΩ/V)
	~ AC V	0–10–50–250–500–1000 V (10 kΩ/V)
	– DC/mA	0–0,05–5–50–500 mA
	Ohm	0–12 kΩ, 1,2 MΩ, 12 MΩ (60–600, 6 kΩ, 60 kΩ, Skalenmitte)
	dB	– 20 dB–+ 62 dB
	Größe	140 × 93 × 41 mm
	Gewicht	380 g
	Preis	**DM 49.–**
	2 Heizzellen, 1,5 V	DM –.20 je Stück

EINBAU-MESSGERÄTE

Modell 308, 100 µA DM 13.50
Ri.: ca. 750 Ω
Abm.: 40 × 40 mm
Einbaum.: 38 mm ⌀ × 29 mm tief
mit Nullpunktkorrektur

Modell 606, 100 µA DM 19.50
Ri.: ca. 560 Ω
Abm.: 80 × 80 mm
Einbaum.: 65 mm ⌀ × 33 mm tief

Modell 412, 500 µA DM 11.–
Ri.: ca. 310 Ω
Abm.: 47 × 47 mm
Einbaum.: 45 mm ⌀ × 37 mm tief

Modell 413, 10 mA DM 10.–
Ri.: ca. 3 Ω
Abm.: 47 × 47 mm
Einbaum.: 45 mm ⌀ × 37 mm tief

Röhren-Prüfgerät TC-5
Prüft die Kontinuität von Heizfäden aller populären Röhren. Die Schnüre eignen sich zum Prüfen von Lautsprechern, Sicherungen usw. DM 6.75

Zangen-Volt-Amperemeter C-5
Durch drücken eines Knopfes können Sie Messungen von hohem bis niederem Strom vornehmen, ohne den Stromkreis zu unterbrechen.
10/50 A, 125/250 V, Größe: 12,7 × 7,6 × 3 cm, Gewicht: 400 g DM 63.–

Signal-Injektor, Modell SE-250
Das ideale Hilfsmittel für den NF- und HF-Techniker zur Funktionsprüfung von Tonverstärkern, Rundfunk- und Fernsehempfängern.
Ausgangsspannung im Leerlauf ca. 2 Vss
Signalkurzschlußstrom ca. 1 mA
NF-HF-Bereich ca. 0,4 kHz bis 30 MHz
Durchschlagfest bis ca. 500 V = + ca. 250 V DM 18.50

Verlangen Sie bitte unser komplettes Sonderangebot A/66

Die Lieferung erfolgt gegen Nachnahme. Bei Bestellungen unter DM 20.– netto 10 % Mindermengenzuschlag. Die Preise verstehen sich rein netto ab Lager Nürnberg. Verpackung und Porto wird selbstkostend berechnet. Erfüllungsort und Gerichtsstand ist Nürnberg. Zwischenverkauf vorbehalten. Es handelt sich um neue Ware.

Ihre geschätzte Bestellung unter Zusicherung schnellster Erledigung erbeten an:

EUGEN QUECK
INGENIEUR-BÜRO · ELEKTRO · RUNDFUNK
GROSSHANDEL · IMPORT · TRANSIT · EXPORT
85 Nürnberg, Augustenstr. 6, Ruf (0911) 447583

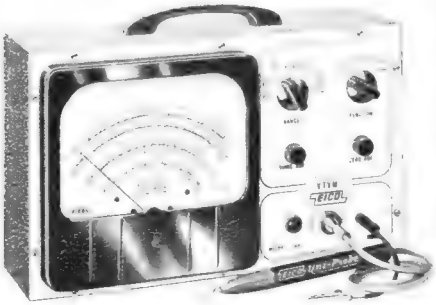
Bewährte

EICO

Röhrenvoltmeter

EICO Röhrenvoltmeter Modell 222
mit umschaltbarem Tastkopf
Bausatz: DM 179.-
betriebsfertig: DM 239.-

EICO Röhrenvoltmeter Modell 232
mit umschaltbarem Tastkopf
Bausatz: DM 169.-
betriebsfertig: DM 229.-



EICO Röhrenvoltmeter 249 de Luxe
mit umschaltbarem Tastkopf
Bausatz: DM 239.-
betriebsfertig: DM 299.-

TEHAKA 89 Augsburg, Zeugplatz 9
Telefon 2 93 44, Telex 05-3 509
Fordern Sie neuen
EICO-Prüf- und Meßgeräte-Katalog an

Rali

ges. gesch. Warenzeichen

Qualitäts-Antennen

UHF-Antennen für Band IV od. V
Anschlußmöglichkeit für 240 und 60 Ω
7 Elemente DM 8.80
12 Elemente DM 14.80
14 Elemente DM 17.60
16 Elemente DM 22.40
22 Elemente DM 28.—
Kanal 21-37, 38-60

UHF-Breitband-Antennen für Band IV u. V
Anschlußmöglichkeit für 240 und 60 Ω
8 Elemente DM 12.—
12 Elemente DM 15.60
16 Elemente DM 22.40
20 Elemente DM 30.—
Kanal 21-60

VHF-Antennen für Band III
4 Elemente DM 7.80
7 Elemente DM 14.40
10 Elemente DM 18.80
13 Elemente DM 25.20
14 Elemente DM 27.20
17 Elemente DM 35.60
Kanal 5-11 (genauen Kanal angeben)

VHF-Antennen für Band I
2 Elemente DM 23.—
3 Elemente DM 29.—
4 Elemente DM 35.—
Kanal 2, 3, 4 (Kanal angeben)

UKW-Antennen
Faltdipol DM 6.—
5 St. in einer Packung
2 Elemente DM 14.—
2 St. in einer Packung
3 Elemente DM 20.—
4 Elemente DM 26.—
7 Elemente DM 40.—

Antennenkabel
50 m Bandkabel 240 Ω DM 9.—
50 m Schlauchkabel 240 Ω DM 16.—
50 m Koaxialkabel 60 Ω DM 32.—

Antennenweichen
240 Ω A.-Mont. DM 9.60
240 Ω I.-Mont. DM 9.—
60 Ω auß. u. i. DM 9.75

Vers. per Nachnahme

Verkaufsbüro für Rali-Antennen
3562 Wallau/Lahn, Postf. 33, Tel. Biedenkopf 8275

Tokai

Sprechfunk

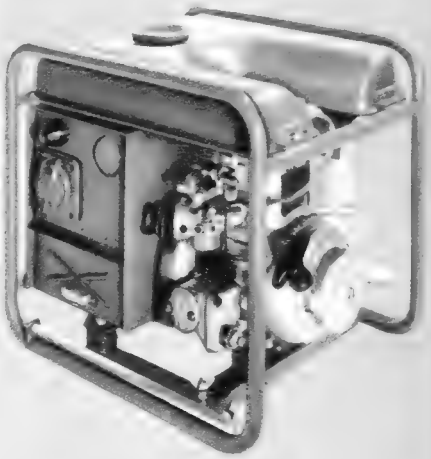
SOMMERKAMP ELECTRONIC GMBH
4 Düsseldorf, Adersstr. 43, Tel. 02 11/2 37 37,
FS 08-587 446
Wir beraten Sie gerne:
Berlin 13 25 11, Hannover 66 46 11, Frankfurt 72 69 37, Karlsruhe 56 09 8, Köln 36 39 1, Stuttgart 78 93 80, München 34 81 66

Litschka ← MS-5-0
unbedingt ansehen!

Messe Hannover

30. April - 8. Mai 1966

Halle 10 Stand 556



Netzstrom-Aggregat MS-5-0
Klemmenspannung 220 V ± 0,5%.
Frequenz 50 Hz, durch Drehzahlfeinregler innerhalb ± 2,5% gehalten.
Dauerleistung 700 VA bei cos = 0,8.
Wetterfest - solid - betriebssicher - funkentstört - foolproof!

und

Lade-Puffergerät LG 1 A
Silizium-Brücken-Gleichrichter.
Primär 220 V 50 Hz.
Sekundär 4-8-12-16-20-24-28-32-36-40 V, von 0,4 - 10 A feinstufig regelbar!

* Litschka

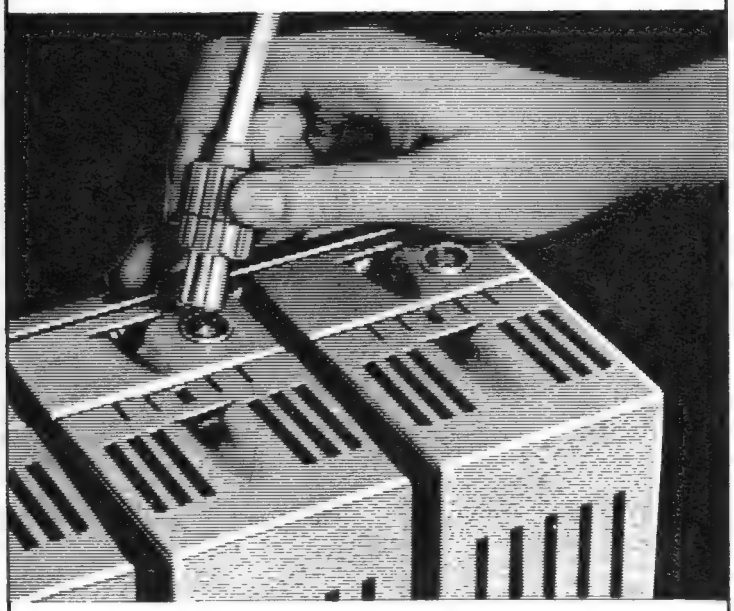
jetzt schon Dokumentation mit Leistungskurven und Schaltbild anfordern bei

Induchem AG
Bahnhofstrasse 64
CH - 8001 Zürich

KATHREIN

Antennen

KOMPAKT-VERSTÄRKER
mit Steck-Eingang



Immer schneller soll es gehen, auch beim Antennenbau. Man müßte vier Hände haben! Aber auch mit zwei Händen ist es zu schaffen – mit KATHREIN-Kompakt-Verstärkern. Und mit KATHREIN-Antennen. Übrigens: Die Kompakt-Verstärker haben nun auch am Eingang einen Steckanschluß! Das bedeutet Erleichterung bei Abnahme und Wartung. Mehr darüber finden Sie in der Druckschrift F 300, die wir Ihnen gerne zusenden.

F 014

A. KATHREIN · ROSENHEIM
Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate

Bayerns Fernsehversorgung mit dem Zweiten und Dritten Programm

In seinem Bericht über das abgelaufene Jahr machte der Präsident der Oberpostdirektion München, Emil Mahr, neue Angaben über Stand und weitere Planung des Fernsehens. Bayern ist zwar mit 141 Einwohnern je qkm das am dünnsten besiedelte Bundesland, hat aber – seiner topografischen Gestaltung wegen – mit 19 Fernsehsendern 28 % aller im Bundesgebiet strahlenden Großsender für das Zweite Programm in seinen Grenzen stehen, zu denen in naher Zeit noch vier weitere hinzukommen. Außerdem werden vom Feldberg/Taunus, Ravensburg und Ulm noch erhebliche Teile Bayerns gut versorgt. Die Zahl der Frequenzumsetzer, die besonders in den Randgebieten der Voralpen und des Bayerischen Waldes nötig sind, beträgt derzeit erst zehn (von 84 im gesamten Bundesgebiet). Doch sind schon jetzt über 70 % der bayerischen Bevölkerung mit dem Zweiten Programm versorgt (gegenüber 77 % im Bundesdurchschnitt).

Der Ausbau der Senderketten für das Dritte Programm ist im ganzen Bundesgebiet noch im Gange. Bei Jahresbeginn waren es 34 Sender, die etwas über 50 % der Bevölkerung einschließlich West-Berlin erreichen. In Bayern sind davon zehn in Betrieb, also fast 30 %, so daß das Studienprogramm des Bayerischen Rundfunks heute von etwa 47 % der Fernsehteilnehmer empfangen werden kann.

Zur Zeit laufen noch Verhandlungen über die Abgeltung der technischen Leistungen der Bundespost für das Dritte Programm durch die Rundfunkanstalten. Nach ihrem Abschluß können in den Jahren 1966/67 fünf weitere Sender für das Dritte Programm in Betrieb genommen werden, und zwar sind als nächste Amberg, Hof, Hoher Bogen, Grünten und Rhön an der Reihe. Sie würden die Versorgung der Fernsehteilnehmer auf 65 % erhöhen.

Für die Planung der ferneren Zukunft ist zu bedenken, daß einmal die 1967 bevorstehende Einführung des Farbfernsehens auch an die Senderseite einige Anforderungen stellt. Ferner wird leicht übersehen, welche Schwierigkeiten die Bundespost schon bei der Auswahl der Senderstandorte zu überwinden hat. Nicht nur die Ausbreitungsbedingungen bringen oft schwere Probleme, sondern auch Widerstände der für den Landschaftsschutz zuständigen Behörden und Verbände oder gar von Privatpersonen, die der Errichtung von Fernsehanlagen oft unerfüllbare Forderungen entgegenstellen. Dr. Ell.

Programm der Fachtagung Elektronik in Hannover

Mittwoch, 4. Mai 1966 – Sitzungsleiter: *W. Kleen*, München

1. Stand und Neuentwicklung der Elektronenröhrentechnik (*H. Schnitger*, Darmstadt)
2. Bauelemente der modernen Fotoelektronik für Meßzwecke und zur Bilderfassung (*K. Flunkert*, Hamburg)
3. Nichtkonventionelle Bauelemente von heute und morgen (*W. Heywang*, München)
4. Spezifische Eigenschaften von Elementen integrierter Schaltungen (*G. S. Licht*, Hamburg)
5. Bauelemente der modernen Elektronik und ihr Übergang in die Integration (*P. Henniger*, München)
6. Anpassung der Schaltungsentwicklung an die integrierte Technik (*G. G. Gassmann*, Bergheim)

Donnerstag, 5. Mai 1966 – Sitzungsleiter: *H. H. Weissmann*, Hannover

1. Entwicklungstendenzen bei logischen Bauelementen für Rechenmaschinen (*O. G. Folberth*, Böblingen)
2. Statische und dynamische Kenngrößen digitaler, logischer Schaltkreise in integrierter Technik
3. Großraumspeicher und Festwertspeicher (*K. Ganzhorn*, Sindelfingen)
4. Optoelektronische Schaltungen zur Signalverknüpfung und -verarbeitung (*R. Krause*, Bad Homburg)
5. Mechanische Filter in der Nachrichtentechnik (*H. Schüßler*, Beimerstetten)
6. Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Energieelektronik (*K. Steimel*, Königstein)

Freitag, 6. Mai 1966 – Sitzungsleiter: *H. Wilde*, Stuttgart

1. Digitale Systeme in der Luft- und Raumfahrt und ihre Anforderungen an die Bauteile (*G. Emde*, Ottobrunn)
2. Angewandte Elektronik bei der Auslösung von Stufentrennvorgängen für Raketen (*E. May*, Bremen)
3. Meßtechnik an Bord von Raumkörpern (*W. Hagenbucher*, Ottobrunn)
4. Betriebselektronik in Satelliten (*v. Doblhoff*, Ottobrunn)
5. Telemetrie- und Kommandosysteme für Raumfahrt (*H. Endres*, Großingersheim)
6. Schmalbandübertragung von Sekundärradardaten (*G. Brust* und *W. Klötzner*, Poppenweiler und München)

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.

Ingenieure dürfen Lehrlinge ausbilden

Im Bundesgesetzblatt Teil I Nr. 1 vom 7. Januar 1966 ist die Neufassung der Handwerksordnung vom 28. Dezember 1965 veröffentlicht worden. Der § 22 legt abweichend von früheren Bestimmungen der Handwerksordnung fest, daß „Personen, die eine Abschlußprüfung an einer deutschen Technischen Hochschule oder einer öffentlichen oder staatlich anerkannten deutschen Ingenieurschule abgelegt haben, Lehrlinge in einem Handwerk ausbilden dürfen, das der Fachrichtung der Abschlußprüfung entspricht, sofern sie in dem Handwerk, in dem die Ausbildung erfolgen soll, die Gesellenprüfung oder eine entsprechende Lehrabschlußprüfung bestanden haben oder mindestens vier Jahre praktisch tätig gewesen sind".

Lehrgänge für Fachhandelstechniker

Der Grundig-Zentralkundendienst veranstaltet seit dem 1. Februar in Nürnberg wieder Lehrgänge über Transistortechnik in Rundfunk- und Fernsehgeräten. Dabei wird auch eine Einführung in die Farbfernsehtechnik gegeben. Insgesamt elf Lehrgänge verteilen sich auf den Zeitraum bis Anfang Juli 1966. Fünf weitere Lehrgänge während des gleichen Zeitraumes befassen sich mit der Transistortechnik in Tonband- und Hi-Fi-Geräten. Als Teilnehmer haben sich zahlreiche Techniker des Fachhandels aus allen Teilen der Bundesrepublik und aus dem benachbarten Ausland angemeldet.

die nächste funkschau bringt u. a.:

Niederfrequenzstufen mit Transistoren bei mittlerer Aussteuerung

Eine UKW-Empfangsantenne mit hoher Richtwirkung

Wechselspannungs-Millivoltmeter zum Selbstbau

Der für dieses Heft angekündigte Beitrag „Akustische Verstärker" kann aus redaktionellen Gründen erst in Heft 6 erscheinen

Nr. 6 erscheint am 20. März 1966 · Preis 1.80 DM, im Monatsabonnement 3.50 DM

Funkschau vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN

Fachzeitschrift für Funktechniker mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband

Herausgeber: FRANZIS-VERLAG, MÜNCHEN

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Chefredakteur: Karl Tetzner
Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad

Chef vom Dienst: Siegfried Pruskil
weitere Redakteure: H. J. Wilhelmy, Fritz Kühne

Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis: 3.50 DM (einschl. Postzeitungsgebühren). Preis des Einzelheftes 1.80 DM. Jahresbezugspreis 40 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 37). – Fernruf (08 11) 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex 05-22 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg 73 – Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernruf (04 11) 6 44 83 99. Fernschreiber/Telex 02-13 804.

Verantwortlich für den Textteil und (in Vertretung) für die Nachrichtenseiten: Joachim Conrad, für den Anzeigenteil: Paul Walde, sämtlich in München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 14. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer
8000 München 37, Karlstr. 35, Fernspr.: (08 11) 55 16 25/26/27

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

VALVO

BAUELEMENTE FÜR DIE GESAMTE ELEKTRONIK

Großserienfertigung von

Keramik-Kondensatoren in Kleinstbauweise

für rationellen Aufbau transistorbestückter Geräte im gesamten Kapazitätsbereich konventioneller Keramik-Kondensatoren

Nennspannung 30V–, bei Sperrschichtkondensatoren 6V–.

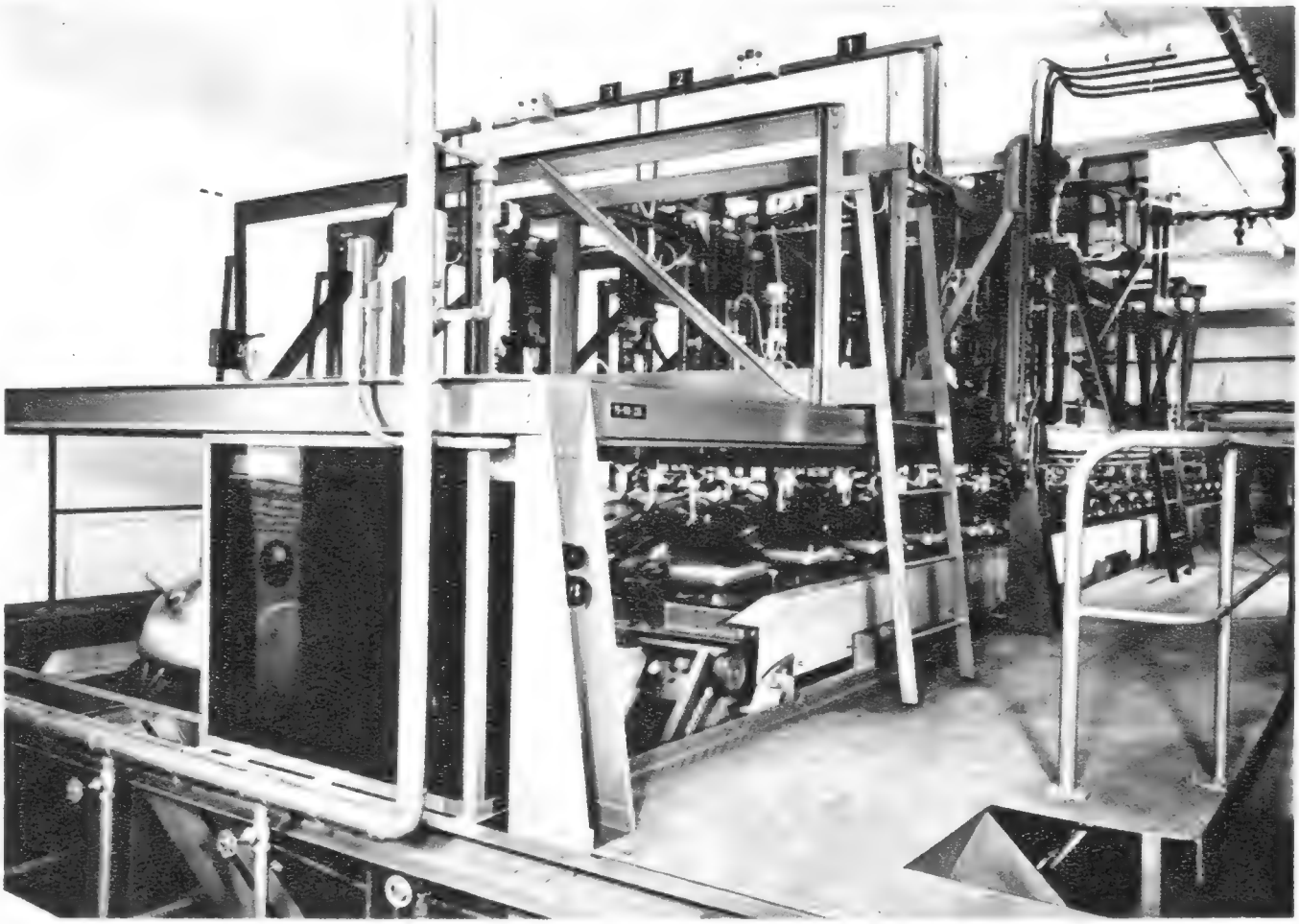
Die Kondensatoren Typ I eignen sich für Schwingungskreise und sind mit ± 5% bzw. ± 2% eng toleriert.

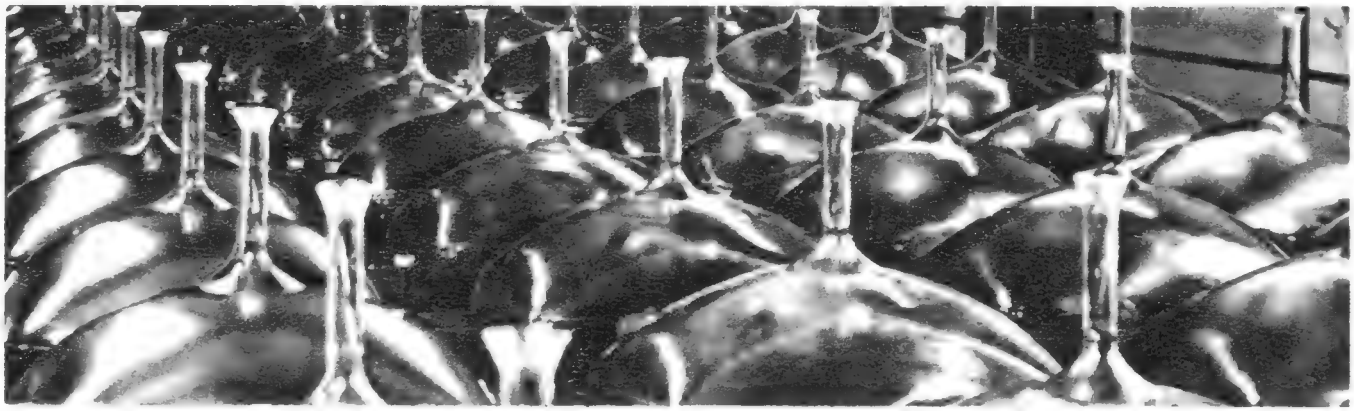
Die Kondensatoren Typ II werden für Kopplung und Entkopplung verwendet. Die Kapazitätstoleranz beträgt im unteren Kapazitätsbereich nur ± 10%, in höheren Kapazitätsbereichen + 100/ – 20%.

Beide Typen haben ein einheitliches Raster von 2,5 mm über das gesamte Kapazitätsspektrum und sind wahlweise mit Drähten von 0,6 und 0,4 mm ∅ lieferbar.

VALVO GMBH HAMBURG

H 0266/682





Ein Automat garantiert die Güte des Leuchtschirms

Das Auftragen der Leuchtschicht im Glaskolben ist ein diffiziler Vorgang. Höchste Gleichmäßigkeit dieser Schicht ist Voraussetzung für eine gute Bildqualität. Das überlassen wir nicht dem Zufall. Ein moderner, elektronisch gesteuerter Vollautomat besorgt diese Arbeit stetig und zuverlässig. Deshalb können wir eine gleichmäßige Qualität und günstige Bildhelligkeit erzielen, deshalb die Zuverlässigkeit garantieren. Unsere neue 65 cm-Großbildröhre ist der Beweis.

Standard Elektrik Lorenz AG
Geschäftsbereich Bauelemente, Vertrieb Röhren
73 Esslingen, Fritz-Müller-Straße 112
Fernsprecher (0711) 3 51 41, Fernschreiber 7-235 94

SEL

63002

briefe an die funkschau

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht. – Bitte schreiben auch Sie der FUNKSCHAU Ihre Meinung! Bei allgemeinem Interesse wird Ihre Zuschrift gern abgedruckt.

Aus eins mach zwei?

FUNKSCHAU 1966, Heft 2, Briefespalte

Zu diesem Artikel möchte ich folgendes in bezug auf die (Un)möglichkeit einer Trennung in die beiden Berufe Radiotechniker und Fernsehelektroniker sagen: Ein Nur-Radiotechniker (es handelt sich dann wohl um einen Fachmann zweiter Klasse?) müßte einen Rundfunkempfänger „von der Antenne bis zum Lautsprecher" beherrschen. Vergleichen wir ein Rundfunkgerät der Spitzenklasse mit einem Fernsehgerät, dann unterscheidet sich ersteres doch wohl nur dadurch von einem Fernsehgerät, daß Impuls- und Ablenkteil fehlen. Alles Wissen und Verstehen des Radiotechnikers um Anpassung, Neutralisation, Bandbreite, additive Mischung, multiplikative Mischung, Matrixschaltung, trägerlose Modulation, Verzerrungen, Gegenkopplungen usw. müßte bei dem Fernsehelektroniker (nota bene dem Fachmann erster Klasse?) gewissermaßen vorgegeben sein. Ich habe hier schwarzweiß gezeichnet, der Fachmann versteht mich: Eine Trennung dürfte auch von der Theorie her unmöglich sein.

Dieser Stoff und ein weniges mehr muß dem Nachwuchs vermittelt werden, und hier stecken wir im Problem *Ausbildung*. Die Vielzahl der – auch von P. Rohwedder aufgezeigten – Stätten und Versuche der Unterweisung beweisen, daß wir alle Suchende sind. Bildung und Ausbildung sind nur an Bildungsfähigen möglich, und da, scheint mir, müssen wir mit der Betrachtung ansetzen.

Wir sind im Gegensatz zu vielen anderen Berufen in der glücklichen Lage, zu Ostern eines jeden Jahres ein Überangebot an Lehrstellenbewerbern zu haben. Wie aber wird dieses Angebot gesichtet? In vielen Fällen machen sich weder Lehrherr noch Eltern die Mühe, auch nur oberflächlich zu prüfen, ob der zukünftige Lehrling den Anforderungen gewachsen ist. Und die Probezeit? In meiner langjährigen Schulpraxis, in der mir in jedem Jahr über hundert Lehrlinge anvertraut sind, wurde nur *dreimal* der Lehrvertrag wegen mangelnder Eignung innerhalb der Probezeit gelöst.

Man sollte deshalb eine neutrale Stelle (etwa die Berufsschule) bitten, eine Eignungsprüfung durchzuführen, denn gerade die Schule ist, wie keine andere Einrichtung, in der Lage, die geistige Eignung der zukünftigen Lehrlinge zu prüfen. In meiner Praxis hat sich immer wieder gezeigt, daß sehr viele der späteren Durchfaller durchaus in den ersten Monaten der Schularbeit erkannt wurden. Inwieweit eine Eignung auf manuellem Gebiet besteht, vermag der Lehrherr in dieser Zeit festzustellen. Ihr Leser P. Rohwedder bestätigt die Notwendigkeit einer solchen Frühdiagnose, wenn er sagt „90 % ist geistiges Wissen".

Setzen wir nicht den geeigneten Lehrling in die Werkstatt, versuchen wir, einen offenbar nicht bildungsfähigen Menschen zu bilden, bleibt alles Bemühen einschließlich Lehrzeitverlängerung vergeblich.

Otto Hayen, Bremen

Transistoren in Fassungen?

FUNKSCHAU 1965, Heft 24, Briefespalte

Zu diesem Problem möchte ich noch folgendes bemerken: Man täte gut daran, immer noch zu glauben, daß die Lebensdauer von Transistoren nicht wesentlich länger ist als die der Röhren, vor allem bei UKW-Vorstufen-Transistoren und bei Endstufen-Transistoren.

Einen Transistor in einem Taschenempfänger auszulöten, ohne die Platine zu beschädigen, ist fast aussichtslos.

W. Neher, Ludwigsburg

Ein Lob für die FUNKSCHAU

Weshalb ich die FUNKSCHAU so gerne lese und seit längerer Zeit abonniert habe?

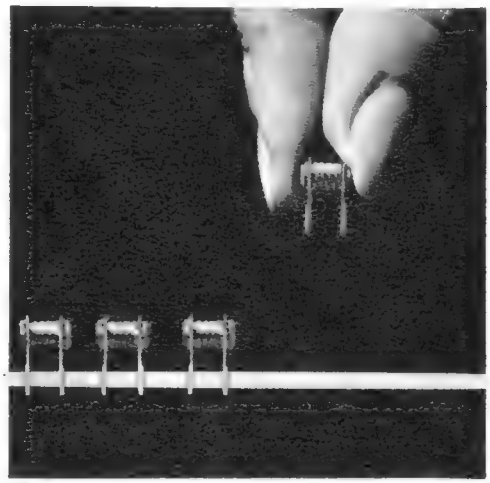
1. Weil die FUNKSCHAU eine der ganz wenigen oder gar die einzige Fachzeitschrift auf diesem Gebiet ist, die es fertigbringt, den Text vom Anzeigenteil sauber und konsequent zu trennen.
2. Weil die Hauptaufsätze streng nach Sachgebieten geordnet sind und stets auf einem neuen Blatt oben anfangen. Man kann deshalb die Blätter heraustrennen und ohne viel Mühe und Vermerke, wie „Fortsetzung siehe dort und dort", nach Sachgebieten in Leitzordner einheften.
3. Weil auf jeder Textseite unten der Name der Zeitschrift, das Erscheinungsjahr und die Heftnummer stehen.
4. Weil sie viel Grundlagen und Lehrgänge für den jungen Funktechniker bringt.
5. Weil sie – nicht zuletzt – so vielseitig ist.

Werner Scholz, Karlsruhe

R E S I S T A

STECKEN...
FERTIG

STANDWIDERSTAND Typ S 4



Warum S 4 für gedruckte Schaltungen?

Weil das Abbiegen und Abschneiden der Anschlußdrähte entfällt.
Weil durch die ausgezeichnete mechanische Festigkeit der Anschlußfahnen der Rasterabstand 5 mm immer stimmt.
Weil der Widerstand schon vor dem Löten fest in der Schaltplatte sitzt.
Weil der S 4 Zeit spart und dadurch Kosten senkt.
Weil der S 4 speziell für gedruckte Schaltungen entwickelt wurde und somit alle Forderungen erfüllt.

Charakteristikum

Mehrfach lackierter Glanzkohleschichtwiderstand mit guter Langzeitstabilität und Feuchtebeständigkeit. Kennzeichnung des Widerstandswertes mit Farbcode nach DIN 41 429.

Die wichtigsten technischen Angaben

Fertigungsbereich:	10 Ω . . . 1 M Ω
Toleranzen:	± 10% nach Toleranzreihe E 12 ± 5% nach Toleranzreihe E 24
Belastbarkeit:	0,5 W bei 40° C Umgebungstemperatur 0,3 W bei 70° C Umgebungstemperatur
Grenzspannung:	350 V
Temperaturbereich:	—55 . . +125° C
Stromrauschen max.	2 µV/V
Rastermaß:	5 mm

R E S I S T A
FABRIK ELEKTRISCHER WIDERSTÄNDE GMBH
8300 **LANDSHUT/BAYERN**
Ludmillastraße 23–25 · Postfach 588/89 · Telefon 30 85

SIEMENS

Kaltleiter

	ur	Anfangs-widerstand	Endwiderstand		
	T_N °C	R_A* Ω	R_E kΩ	T_E	
11	30	70	> 70	120	
–C11	50	60	> 60	140	
		35	> 35	160	
		60	> 60	180	
		80	> 80	270	3
		60	> 60	120	5(
		55	> 55	140	50
		40	> 40	160	50
P 390–C12	110	55	> 55	180	50
P 330–C13	50	25	> 25	140	60
P 350–C13	70	15	> 15	160	60
P 390–C13	110	25	> 25	180	60
P 350–C14	70	3	> 3	160	1(
390–C14	110	5	> 5	180	1
350–C15	70	12	> 12	160	
0–C15	110	22	> 22	180	
-C16	110	1000	> 1000	180	
1	50	70	> 70	140	

Siemens-Kaltleiter sind elektrische Widerstände aus halbleitender ferroelektrischer Keramik. Sie besitzen in einem bestimmten Temperaturbereich einen hohen positiven Temperaturkoeffizienten.

Ihre besonderen Eigenschaften erschließen zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten, die sich in zwei Hauptgruppen aufteilen lassen:

1. Fremderwärmte Kaltleiter
Hierbei wird die starke Temperaturabhängigkeit des Widerstandswertes für Meß- und Regelaufgaben benutzt. Die durch den Meßstrom im Kaltleiter umgesetzte Leistung wird vernachlässigbar klein gehalten. Durch seinen steilen Widerstandsanstieg kann der Kaltleiter bereits selbst eine Schaltfunktion übernehmen.

2. Eigenerwärmte Kaltleiter
Der Kaltleiter erwärmt sich durch die in ihm umgesetzte elektrische Leistung. Er kann z. B. als Überlastungsschutz, als Fühler für Flüssigkeitspegel oder Stromkonstanthalter verwendet werden.

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE · MÜNCHEN

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

38. Jahrg. 1. März-Heft Nr. 5

Bauelemente, die Farbe — und die Ausstellungspolitik

Eine Woche lang fand die europäische Fachdiskussion unserer Branche in Paris statt. Dort traf sich aus Anlaß der 9. Internationalen Bauelemente-Ausstellung auch die Creme der deutschen Elektronik-Spezialisten; wen immer man hierzulande nicht erreichen konnte, fand man an der Seine. Das ist ein bemerkenswertes Zeichen für die Wichtigkeit dieser Veranstaltung, die in diesem Jahr von ungefähr 85 000 Interessenten besucht wurde (+ 15 %). In einer Halle an der Porte de Versailles drängten sich auf 32 000 qm Fläche über 900 Aussteller; sechs Kilometer Standfront mußte der Berichterstatter abschreiten. Meßgeräte wurden von 139 Firmen offeriert, Röhren von 38 und Halbleiter von 60 Unternehmen – nur um einige Beispiele zu nennen. 18 Länder aus West und Ost sorgten für die Internationalität. An der Spitze standen die USA mit 169 Firmen, gefolgt von der Bundesrepublik mit 103 und Großbritannien mit 82 Unternehmen.

Diese bunte und durch die bemerkenswerte Vielfalt der Besucher noch interessantere Versammlung unserer Fachwelt dürfte sich auf Kontakte, Informationen und Abschlüsse positiv ausgewirkt haben. Befragte deutsche Firmen haben das ohne Ausnahme bestätigt: „Um Paris kommt man nicht herum!" war der Tenor der Antworten. Das galt auch für die Teilnehmer am räumlich abgesetzten Salon International de l'Electroacoustique.

Ein Leitartikel ist keine Neuheitenberichterstattung. Immerhin sei erwähnt, daß zahlreiche Farbbildröhren – ausnahmslos vom Lochmaskentyp – teilweise in Betrieb gezeigt wurden. Telefunken hielt die seine zwar hinter einem symbolischen Tau mit Schloß „verborgen", aber die anderen Firmen zeigten sie offen; Sylvania kündigte eine 47-cm-Farbröhre an. Weitere Farbbildröhren gab es bei Madza, RCA, Belvu und La Radiotechnique-Coprim-RTC zu sehen.

Einige Firmen stellten die für 1967 vorgesehenen Spezialröhren für Farbfernsehempfänger aus: PL 504, PL 505 (Endpentoden für die Horizontalablenkung), PL 508 (Endpentode für die Vertikalablenkung), GY 501 (Hochspannungs-Gleichrichterröhre für den 25-kV-Betrieb), ED 500 bzw. PD 500 (regelbare Hochspannungslasttriode), PY 500/EY 500 (Boosterdiode). Wir werden demnächst über diese Röhren sowie über die für den Farbfernsehstart vorbereitete deutsche 65-cm-Farbbildröhre A 63–11 X ausführlich berichten.

Eines der Hauptthemen auf der Ausstellung war die Zukunft der Farbfernsehnorm-Entwicklung. Ein Sprecher der Compagnie Française de Télévision (CFT), eine Gemeinschaftsgründung des Elektronikkonzerns CSF und des Glaskonzerns Saint-Gobain und von beiden mit der Entwicklung des Secam-Verfahrens beauftragt, erklärte der FUNKSCHAU mit Nachdruck: Es gibt keinen Streit mit den Russen! Unser gemeinschaftlicher Vertrag verpflichtet uns vielmehr zur Weiterentwicklung des Farbfernsehens auf der Basis Secam – und das geschieht. Ende März will der russisch-französische Ausschuß einen endgültigen Normvorschlag für die CCIR-Konferenz in Oslo (Juni/Juli) vorlegen. Ob es sich dann überhaupt noch um ein Secam-ähnliches Verfahren handele, wollten wir wissen. Antwort: Selbstverständlich!

In den Gängen der Ausstellung hörte man es etwas anders. Das neue russische NIR-System – mit der Quadraturmodulation des Farbhilfsträgers und einer Pal-Verzögerungsleitung – soll gegenüber Secam III A beträchtliche Vorzüge haben, etwa die gute Verträglichkeit mit Pal und NTSC. Die Transcodierung ist ebenso leicht wie zwischen NTSC und Pal, wenn auch die Vertikalauflösung etwas leiden wird. Die Empfindlichkeit gegen Rauschen soll NTSC entsprechen, also geringer als bei Secam sein. Der Empfängeraufbau dürfte ebenfalls relativ einfach werden. Die Franzosen scheinen zur Zeit mit Secam eine Krise zu durchlaufen, die vielleicht auch finanziell bedingt ist. Ein Drittel des Kapitals der CFT wird Sylvain Floirat übernehmen, Finanzmann großen Stils und Inhaber von 53 % der Anteile an den peripheren Sendern, wie Télé Monte Carlo und Europa I. Flugs hörte man Vermutungen, daß sich Europa I um eine Fernsehlizenz bemühen wird, um vom Felsberg bei Saarlouis aus Secam-Farbfernsehen für Teile des Bundesgebietes abzustrahlen . . .

Andere Spekulationen betrafen die künftige Messe- und Ausstellungspolitik auf dem Elektronik-Sektor. Wenn die Hannover-Messe ihre Elektronik-Abteilungen noch weiter ausdehnt – diesmal zeigen bereits mehr als 500 Firmen elektronische Erzeugnisse –, dann wäre es günstig, wenn der Salon International des Composants Electroniques in Paris jeweils im Herbst abgehalten werden würde. 1968 würden in Hannover ohnehin die Verträge der Aussteller im Lampenhochhaus Halle 12 ablaufen – dann also wäre genügend Raum für eine noch stärkere Beteiligung der Elektronik in Hannover gegeben, manche Ausstellungsprobleme dieser Industrie würden sich von selbst erledigen. Die von uns befragte Leitung der Hannover-Messe tat derlei Spekulationen mit dem Ausdruck „Denkmodelle" ab, die nicht ernst zu nehmen seien. Auch hätten die Lampenfabrikanten in Halle 12 eine Option von zwei Jahren über 1968 hinaus. Und die räumlich beengten, mit zahllosen Ausstellungen das ganze Jahr hindurch überbelegten Hallen an der Porte de Versailles in Paris sind im Herbst niemals frei, möchten wir hinzufügen.

Karl Tetzner

Inhalt: Seite

Leitartikel
Bauelemente, die Farbe – und die Ausstellungspolitik 125

Neue Technik
Farbfernseh-Vorführung in Paris 128
Kunstharz in der Bauelementeherstellung 128
Allbereichswähler mit neuer Abstimmautomatik 128
Fernsehgerät im Kraftfahrzeug 128
Festkörperschaltkreis im Diktiergerät ... 128

Meßtechnik
Ein Kapazitätsprüfgerät mit Umschalt-Automatik Capamatic 65, 1. Teil 129

Antennen
Strahlungsdiagramme – gemessen und berechnet 133

Elektronik
Konstruktion eines einfachen Metallsuchgerätes, 1. Teil 135
Grenzwertschalter und Toleranzanzeiger 137

Fernsehtechnik
Fernsehfüllsender mit Brennstoffzellen .. 138
Neue Transistoren für Fernsehempfänger 140

Ausstellungen
Elektronik auf der Deutschen Bootsausstellung 1966 139

Rundfunkempfänger
Standardschaltungen der Rundfunk- und Fernsehtechnik, 5. Teil 141
Keramikfilter in Reiseempfängern 148

Gerätebericht
Ein Universal-Transistorempfänger – Nordmende-Transita TS de luxe 145

Schaltungssammlung
Nordmende-Transistorempfänger Transita TS de Luxe 147

Werkstattpraxis
Oszillator setzt aus 149
Servicetisch für Fließbandreparaturen .. 149

Fernseh-Service
Falscher Widerstandswert 149
Bild unlinear 149
Ton fehlerhaft 149
Zf-Bandbreite zu gering 150
Regelspannung zu hoch 150
Nur ein verbrummtes Bild 150

Für den jungen Funktechniker
Lehrgang Radiotechnik II, 19. und 20. Stunde 151

Verschiedenes
Laborstecker mit Knüpftülle 134
Wärmefester Spritzgußkunststoff 134
Schneiden von Ein-Zoll-Tonbändern 140

funkschau elektronik express
Aktuelle Nachrichten 126, 127, 156
Der Westdeutsche Rundfunk informiert über das Farbfernsehen 155

RUBRIKEN:
Neuerungen / Neue Druckschriften 150

Kurz-Nachrichten

Ein neuer, recht billiger und wirkungsvoller **Funkenüberschlagschutz** hat Thorn-AEI in einigen Bildröhrentypen eingebaut, nachdem die Betriebsspannung bis auf 20 kV gesteigert wurde. * Wer in Großbritannien für einen der illegalen schwimmenden Rundfunksender arbeitet oder gearbeitet hat, **wird zukünftig nicht mehr von der British Broadcasting Corp. (BBC) beschäftigt werden.** * In Arusha in der Nordprovinz des ostafrikanischen Staates Tansania hat Philips eine **Rundfunkempfängerfabrik** errichtet. Die Fertigung wird im ersten Jahr 50 000 Transistorempfänger (drei Typen) betragen; später ist eine Steigerung auf 200 000 Geräte jährlich vorgesehen. * Vom 12. bis 21. Mai wird die französische Elektronikindustrie Meß- und Prüfgeräte sowie elektronische Steuereinrichtungen **in Leningrad** ausstellen. * Der bekannte **Buchverlag Random House, New York, wurde für 37,7 Millionen Dollar von der Radio Corporation of America gekauft.** Der Verlag wird als Tochtergesellschaft mit großer Selbständigkeit weitergeführt werden und soll der RCA die Möglichkeit bieten, ein großes Schul- und Bildungsprogramm aufzuziehen. * 1967 soll die neue, gemeinsam **von der AEG und Telefunken in Columbien gebaute Fabrik** ihre Fertigung aufnehmen. Neben nachrichtentechnischen Erzeugnissen ist die Herstellung von Farbfernsehgeräten geplant. Die Investitionen liegen bei 4 Millionen DM. * In Accra im afrikanischen **Staate Ghana hat die DDR eine Ausstellung von elektrotechnischen Erzeugnissen eröffnet,** darunter Rundfunk- und Fernsehempfänger, Antennen und Röhren. * Auf der Insel Perim vor der Küste Adens (Arabien) betreibt die **BBC einen 400-kW-Mittelwellensender auf 701 kHz.** Weitere Relaissender betreibt sie bei Singapore, auf Malta, auf Zypern und in Monrovia. Auf den Himmelfahrtsinseln im Südatlantik baut die BBC zur Zeit eine Kurzwellenstation mit vier 250-kW-Sendern. * 16 europäische Länder haben **Notruf-Sendungen für Touristen** in die Programme ihrer Rundfunksender aufgenommen. Sendezeiten usw. teilt das Deutsche Reisebüro, Frankfurt a. Main, Eschenheimer Landstraße 15, mit. * Für **Forschung innerhalb und außerhalb der Deutschen Bundespost** sind im neuen Haushaltplan der Post 40 Millionen DM vorgesehen. * Die **ad-hoc-Arbeitskommission „Farbe"** tagte unter Vorsitz von Prof. Theile am 9. und 10. Februar in Paris zur Vorbereitung der 11. Vollversammlung des CCIR Ende Juni in Oslo.

Persönliches

Horst Ludwig Stein 50 Jahre

Am 1. März wurde Horst Ludwig Stein nun ebenfalls in den „Club der Fünfziger" aufgenommen. Sein beruflicher Werdegang zeugt von der Energie und der Durchsetzungskraft der Mecklenburger. Von dort stammt H. L. Stein. Der Sohn eines Gutsbesitzers aus Rapshagen bei Pritzwalk wurde Offizier und ging bald nach dem Krieg nach Altena i. W., wo Erich Graetz nach der Flucht aus Berlin unter sehr schwierigen Verhältnissen das väterliche Werk wieder erstehen ließ. Mit zielbewußtem Eifer und der Unbeirrbarkeit, die ihn auszeichnet, baute H. L. Stein die Werbung von Graetz auf. Er war so erfolgreich, daß ihm nach der Übernahme von Graetz durch die Standard Elektrik Lorenz AG die Leitung der zentralen Werbung dieser Firmengruppe angetragen wurde.

Die Arbeitskraft eines Mannes von der Statur eines Horst Ludwig Stein reicht für mehr als nur für die engere Berufstätigkeit. Schon in der Mitte der 50er Jahre befaßte er sich mit dem Ausstellungswesen, und seit 1958 leitet er die Werbekommission und den Ausstellungsausschuß der Rundfunk- und Fernsehgeräteindustrie, womit er einen guten Teil der Verantwortung für die seither abgehaltenen Funkausstellungen getragen hat. Nur wer sich damit enger befaßte, kennt den Umfang dieser Arbeitslast. Nicht genug damit: H. L. Stein sitzt in mehr als einem halben Dutzend wichtiger Ausschüsse, die sämtlich mit der Werbung oder dem Ausstellungswesen zu tun haben.

Zur Presse, speziell zur Fachpresse, hat er stets die besten, von einem sehr persönlichen Stil geprägten Beziehungen unterhalten. Es ist daher nur folgerichtig, daß er an der Gründung der Union Internationale de la Presse Radiotechnique et Electronique (UIPRE) im Juni 1959 beteiligt war. Diese Vereinigung von Fachjournalisten machte ihn zu ihrem Ehrenmitglied.

K. T.

Die Industrie berichtet

Fuba: Das in Gittelde am Harz gelegene Fuba-Werk für elektronische Bauteile und Geräte hat die deutsche Vertretung der amerikanischen Spezialfirma Alpha-Metals Inc., Jersey City, USA, übernommen. Beide Unternehmen führten am 19. Januar in Frankfurt a. Main ein Seminar über Löttechnik mit 170 Lötfachleuten durch. Vortragender war der Entwicklungsleiter der Alpha-Metal Inc., Mr. Howard H. Manko. Er zeigte dabei zahlreiche Dias über moderne Löttechnik, u. a. über das Löten der gedruckten Schaltungen, und referierte über neue Lötmittel.

IBM: Ende Januar lieferte das Unternehmen, wie anläßlich der Veröffentlichung des Jahresabschlusses 1965 in Armonk, N.Y./USA, bekannt wurde, den eintausendsten Computer vom Typ 360 aus. Die Werke in Burlington/Vermont, Fishkill/New York und Essonnes/Frankreich fertigten bisher über 54 Millionen Stück der erforderlichen mikroelektronischen Bausteine. Der IBM-Konzern setzte im abgelaufenen Jahr 3,57 Milliarden Dollar um, was einer Steigerung von 333 Millionen Dollar entspricht. Der Reingewinn nach Abzug der Steuern belief sich auf 476 Millionen Dollar (+ 35). Von dem genannten Umsatz entfielen 1,09 Milliarden Dollar auf die Gebiete außerhalb der USA. Die IBM stellte weltweit 22 000 neue Mitarbeiter ein, womit sich die Zahl der Beschäftigten auf 172 000 erhöhte. Zur Zeit werden weitere 300 000 qm Produktionsfläche in diversen Fabriken in der Welt in Betrieb genommen, um das System 360 entsprechend den gestiegenen Aufträgen fertigen zu können.

Körting Radio Werke: Der 1964 übernommene Zweigbetrieb in Pavia, Italien, und das Möbelwerk Wallerstein GmbH, Wallerstein, haben sich ebenso wie das 1963 in Grödig/Salzburg gegründete Werk günstig entwickelt und die Gewinnzone erreicht. Die Vertriebsgesellschaft für Hochfrequenz-Schweißgeneratoren (Körting-Kiefel-Vertriebs GmbH) in Freilassing konnte ihre Marktposition weiterhin festigen. Die Tochtergesellschaften beschäftigen etwa 900 und die Stammfabriken Grassau und Siegsdorf zusammen ungefähr 1800 Mitarbeiter. Der Gruppenumsatz der Firma wird im Geschäftsjahr 1965/66 die 100-Millionen-Grenze erreichen.

Im Januar wurde das Stammkapital von 5 auf 10 Millionen DM erhöht; die Aufstockung erfolgte aus Gesellschaftsmitteln. Der Auftragsbestand reicht für eine Beschäftigung von mehr als acht Monaten.

Siemens: Die Unternehmensgruppe hat beschlossen, die Siemens & Halske AG, die Siemens-Schuckertwerke AG und die Siemens-Reinigerwerke AG organisatorisch zusammenzufassen und künftig unter Siemens AG zu firmieren. Die das Konsumgütergeschäft betreibende Siemens Electrogeräte AG wird in den neuen Verband nicht mit hineingenommen, wahrscheinlich wegen der schwebenden Verhandlungen über eine Kooperation auf diesem Sektor mit der Robert Bosch GmbH.

Der Geschäftsbericht für das Jahr 1964/65 (30. 9.) spricht von einer Umsatzsteigerung um 10 % auf 6,01 Milliarden DM, der aber der Gewinn nicht ganz gefolgt ist. Die steigenden Aufwendungen für Löhne und Gehälter und die Verteuerung der Materialbezüge (Kupfer!) ließen die Aufwendungen stärker als die Erlöse wachsen, zumal auch die Entwicklungskosten wuchsen. Zum genannten Umsatz, der für die inländische Firmengruppe gilt, sind die Eigenleistungen der Auslandsgesellschaften (d. h. deren Umsätze nach Abzug der Bezüge von den deutschen Siemens-Firmen) von 1,17 Milliarden DM hinzuzurechnen, so daß sich ein Gesamtumsatz von 7,18 Milliarden (+ 10 %) ergibt. Diese Zahlen schließen nur diejenigen Gesellschaften ein, an denen Siemens zu mehr als 50 % beteiligt ist.

Das Haushaltsgerätegeschäft, das von der Siemens Electrogeräte AG und der Constructa Werke GmbH betrieben wird, weitete sich um 6 % auf 835 Millionen DM aus. Auch hier waren Erlöse und Kostensteigerung gegenläufig, so daß die Erträge gegenüber dem Vorjahr zurückgingen. Auf diesem Sektor werden 12 100 Mitarbeiter beschäftigt. Die Siemens Electrogeräte AG erwirtschaftete einen Gewinn von 11,4 Millionen DM. Zum Schallplattengeschäft heißt es: Die Deutsche Grammophon GmbH (je zur Hälfte im Besitz von Siemens und Philips) hat ihre Geschäfte weiter ausgedehnt und international Fortschritte gemacht. Der Anteil der Stereo-LP am Umsatz ist beträchtlich gestiegen; die Gesellschaft schüttete wiederum 16 % Dividende aus.

Telefunken: Für die Sendestelle Jülich der *Deutschen Welle* lieferte Telefunken zwei 100-kW-Kurzwellensender mit fernbedienbarer automatischer Abstimmung. Sender geringerer Leistung hat das Unternehmen bereits in großer Zahl ins In- und Ausland geliefert, u. a. für die Überseefunkstelle Elmshorn der Deutschen Bundespost.

Teldec: Wie bei einem Besuch des Ministerpräsidenten von Schleswig-Holstein, Dr. Lembke, bekannt wurde, werden in der Fabrik Nortorf der Teldec 25 % aller im Bundesgebiet hergestellten Schallplatten gepreßt; im Dezember erreichte die Produktion die Rekordmarke von zwei Millionen Platten.

Das Stammkapital der Telefunken-Decca-Schallplatten GmbH, Hamburg, an der die Telefunken AG, Berlin, und die Decca Holding Co. Ltd., Vaduz/Liechtenstein, zu gleichen Teilen beteiligt sind, wurde um 1 auf 4 Millionen DM erhöht. Das Geschäftsjahr 1965, dessen Ergebnis noch nicht veröffentlicht ist, hatte einen günstigen Verlauf genommen.

Zahlen

85 000 Besucher wurden auf der 9. Internationalen Bauelemente-Ausstellung in Paris registriert, wie wir im Leitartikel dieses Heftes berichten. Hätte man alle Personen, die die Eingangstore passierten, einzeln gezählt, wäre man auf etwa 140 000 gekommen — aber man hätte dann die Doppel- und Mehrfachbesucher nicht ausgeschieden. Der Ausländerbesuch steigerte sich, wie uns **Maurice Ruby,** Sekretär des Verbandes der elektronischen Industrie Frankreichs, erklärte, gegenüber dem Vorjahr um 22 %.

360 m hoch soll der in der Nähe des Ostberliner Alexanderplatzes vorgesehene Fernmeldeturm einschl. Fernsehantennen werden. Das widerspricht den alliierten Flugsicherungsbestimmungen, die an sich für den gesamten Berliner Luftraum gelten. Intendant Walter Steigner vom Sender Freies Berlin erklärte, daß man dagegen dem SFB lediglich einen 230 m hohen Stahlmast am Scholzplatz genehmigt habe; einen höheren Turm an einer günstigeren Stelle zu bauen, scheiterte jedoch bisher an den Einsprüchen der alliierten Flugsicherungsexperten.

250 m hoch soll der Fernsehturm auf dem Schwarzenberg bei Saarbrücken nach den Plänen der Oberpostdirektion Saarbrücken werden; noch ungeklärt ist, ob ein Höhencafé eingebaut wird. — Auf dem Winterberg bei Saarbrücken hat die Deutsche Bundespost den vor etwa Jahresfrist abgebrannten und provisorisch durch eine 60-kW-UHF-Anlage (Zweites Programm) ersetzten Sender mit einer neuen Station mit 300 kW Strahlungsleistung ausgestattet.

30 000 Übertragungen bzw. Aufnahmen haben die Übertragungswagen des Süddeutschen Rundfunks seit 1945 durchgeführt und dabei 2,25 Millionen Kilometer zurückgelegt. Erste Übertragung: Fußballspiel VfB Stuttgart gegen SpVgg Fürth im Stuttgarter Neckarstadion am 4. 11. 1945. Die 30 000ste Übertragung kam am 22. 1. 1966 aus der Redaktion der Tauber-Zeitung in Bad Mergentheim anläßlich ihres 175jährigen Bestehens.

Fakten

Drei neue UKW-Sender für das Dritte Hörfunkprogramm nahm der Hessische Rundfunk in Betrieb: Biedenkopf (Kanal 3), Rimberg (Kanal 36), Hardberg (Kanal 19).

Der 147. Fernsehumsetzer des Westdeutschen Rundfunks arbeitet seit dem 8. Februar im Südteil von Gevelsberg, Reg.-Bezirk Arnsberg, auf Kanal 12. Er versorgt Teile von Gevelsberg und Ennepetal mit dem Ersten Fernsehprogramm.

Die Riva-Studios in München werden rechtzeitig für die Farbfernsehproduktionen bereit sein. Wie Geschäftsführer Dr. Vaillant mitteilt, braucht das Unternehmen nur noch Investitionen in Höhe von 2 bis 2,4 Millionen DM vorzunehmen, um Farbfernsehprogramme produzieren und elektronisch aufzeichnen zu können. Farbfernsehkameras aus deutscher Produktion sind noch nicht lieferbar, daher wird man versuchen, solche aus den USA und England, evtl. von Philips, Eindhoven, zu beschaffen. Die Riva-Studios sind zur Zeit weitgehend vom Zweiten Deutschen Fernsehen belegt, das als Miete jährlich drei Millionen DM zahlt. Das ZDF erwägt den Ankauf des Studiokomplexes, dessen Erstellung rd. 28 Millionen DM gekostet hat.

Erwartungsgemäß hat die Deutsche Bundespost darauf hingewiesen, daß Installieren und Benutzen von Kleinstsendern für akustische Abhöranlagen („in der Größe eines Zuckerwürfels") unter das Fernmeldeanlagengesetz aus dem Jahr 1928 fallen und daher genehmigungspflichtig sind. Bisher wurde keine einzige Lizenz erteilt, obwohl ein Oldenburger Kaufmann bereits über 300 Stück aus englischer Fertigung abgesetzt hat. Ungenehmigter Betrieb ist strafbar, und der Verkäufer macht sich der Beihilfe schuldig.

Gestern und Heute

Auch wer vor dem 17. Januar 1964 die staatliche Ingenieurprüfung bestanden hat, darf die Bezeichnung **Ing. (grad.)** führen. Das haben die Kultusminister der Länder auf ihrer letzten Plenarsitzung beschlossen, womit sie einen früheren Beschluß abänderten.

Erst Ende 1966 wird die von der Bundesregierung eingesetzte Kommission zur Untersuchung des Wettbewerbs zwischen Presse, Funk/Fernsehen und Film ihre Arbeiten mit einem Bericht und mit Empfehlungen abschließen. Vor dieser von Generaldirektor Dr. Michel geleiteten Kommission sagte Anfang Februar der Chefredakteur der FUNKSCHAU, Karl Tetzner, aus.

Morgen

Vom 10. bis 15. März findet in Paris, Palais d'Orsay, das 7. Festival International du Son statt. Der gleichzeitig abgehaltene Kongreß wird Themen wie Stereo-Audiometrie, Qualitätskriterien der Frequenzmodulations-Sendungen, Messungen an Lautsprechern, musikalische Synthese mit Hilfe von Computern usw. behandeln.

Die Hochzeit der holländischen Thronfolgerin mit Claus von Amsberg am 10. März soll mit 49 Kameras und 13 Übertragungswagen der Weltöffentlichkeit zugänglich gemacht werden. 400 Mitarbeiter werden an der vierstündigen Sendung mitwirken. Weil Holland nur über fünf Übertragungswagen verfügt, werden die Bundesrepublik und Belgien die fehlenden acht Wagen leihweise zur Verfügung stellen. Philips plant für die Presse eine gesonderte Farbfernsehübertragung. Das technische Zentrum der Übertragung, auch für die Eurovision, wird das nahe dem Amsterdamer Hauptbahnhof liegende Hotel Krasnapolski.

Männer

Johannes Peters, Deisenhofen, bekam von der Fakultät für Maschinenwesen der Technischen Hochschule Hannover am 18. Februar die Würde eines Dr.-Ingenieurs Ehren halber verliehen. Der also Ausgezeichnete hielt einen Festvortrag mit dem Thema *Nachrichtentechnik und Entropie.* Dr. Peters leitete in der Anfangszeit des Nordwestdeutschen Rundfunks (NWDR) in Hamburg die Abteilung Niederfrequenz, er war zeitweilig Vertreter des Technischen Direktors und übernahm dann die mathematische Abteilung. Hier entwickelte er u. a. die Vorverzerrung der Fernsehsender zum Ausgleich des Einflusses der Nyquist-Flanke. 1957 verließ Dr. Peters bei Auflösung des NWDR Hamburg und ging später zu Bölkow nach München bzw. Deisenhofen.

Oberingenieur Herbert Engel, technischer Leiter des Landesstudios Freiburg des Südwestfunks, starb im Alter von 61 Jahren. Er war seit 1932 beim Rundfunk und seit 1946 beim Südwestfunk tätig gewesen. U. a. zeichnete er für einen wesentlichen Teil der Montagearbeiten bei den Neubauten des Südwestfunks auf der Funkhöhe Baden-Baden in den Jahren 1953 und 1954 verantwortlich.

funkschau elektronik express

Über das Farbfernsehen

informierte der Westdeutsche Rundfunk die Öffentlichkeit. Einen ausführlichen Bericht über die technischen und personellen Vorbereitungen sowie über Art und Umfang der künftigen Farbsendungen enthält dieses Heft auf Seite 155.

Generaldirektor Otto Siewek von den Grundig-Werken, Fürth, blickt in diesen Tagen auf seine vierzigjährige Branchenzugehörigkeit zurück. Anfang 1926 begann er seinen Berufsweg als junger Kaufmann in dieser Branche; 1936 bis 1943 leitete er ein führendes Nürnberger Rundfunk-Einzelhandelsunternehmen. Am 15. Februar 1946, vor zwanzig Jahren, trat er in das damals noch ganz kleine Unternehmen von Max Grundig ein; seither gehört er zu den engsten Mitarbeitern des Inhabers. 1960 wurde er zum Generaldirektor ernannt. (vgl. fee Nr. 8 vom 20. April 1964: Otto Siewek 60 Jahre).

Dipl.-Kaufmann N. Meurkens ist seit dem 1. Januar Leiter der Verkaufsorganisation der Deutschen Philips GmbH und damit Nachfolger von Direktor Ludwig Staebler, der unlängst sein 65. Lebensjahr vollendete, aber der Geschäftsleitung weiterhin für Sonderaufgaben zur Verfügung steht. Direktor Meurkens besuchte in Hamburg das renommierte Gymnasium Christianeum, studierte ebenfalls in Hamburg Betriebswirtschaftslehre und trat 1949 bei Philips ein. Er ist seit über zehn Jahren Stellvertreter des Leiters der Verkaufsorganisation gewesen.

Hugo Sonnenberg wurde am 11. Januar zum 1. Vorsitzenden des Verbands des Rundfunk- und Fernsehfachhandels und zum stellvertretenden Obermeister der Innung für Radio- und Fernsehtechnik, beide in Hamburg, gewählt. Zum Obermeister der Innung wählten die Mitglieder am gleichen Tage **Rudolf Dechau,** der zugleich 3. Vorsitzender des Verbandes wurde.

Direktor Hermann Mößner, bisher Leiter des Fachbereiches *Geräte-Mechanik* (Tonband-, Diktier- und Phonogeräte) der Telefunken AG wurde als Nachfolger des verstorbenen Vorstandsmitgliedes Kurt Nowack zum Leiter des Geschäftsbereiches *Geräte* berufen. Damit unterstehen ihm Entwicklung, Fertigung und Vertrieb der Telefunken-Fernseh-, Rundfunk-, Tonband-, Diktier- und Phonogeräte sowie der elektroakustischen Anlagen.

Hans Franzke, Leiter der Werbeabteilung des Geschäftsbereiches *Geräte* der Telefunken AG, Hannover, verstarb völlig überraschend im Alter von nur 46 Jahren an einem Herzinfarkt. Vor seinem Übertritt zu Telefunken im Jahr 1961 war er lange Zeit als Werbeleiter der Berliner Ausstellungen tätig gewesen, wo er u. a. die Werbung für Großveranstaltungen, wie die Grüne Woche und Deutsche Industrie-Ausstellung, gestaltete.

Unsere Titelgeschichte

Kunstharz in der Bauelementeherstellung

Moderne Fertigungsverfahren erfordern immer mehr die Verwendung von Kunstharzen bei der Imprägnierung oder Umhüllung von Kondensatoren. Die meist hochwertigen Stoffe dieser Art sind sogenannte Heißhärter, d. h. die Polymerisation erfolgt bei erhöhter Temperatur. Die elektrischen und mechanischen Eigenschaften der ausgehärteten Harze sind weitgehend von der Höhe und dem Verlauf der bei der Polymerisation verwendeten Temperaturen abhängig. Daher ist es erforderlich, den Härtevorgang unter genauer Kontrolle zu halten. Ein Beispiel aus der Fertigung bei Roederstein zeigt unser Titelbild.

Für diese Zwecke werden Öfen verwendet, deren Regelautomatik einerseits ein sehr schnelles Anheizen bis zur eingestellten Temperatur, andererseits eine Regelung dieser Temperatur innerhalb enger Toleranzen gestattet. Durch besondere Führung der Umluft im Schrank werden Temperaturunterschiede zwischen den einzelnen Punkten des Nutzraumes vermieden. Die Konstruktion der zur Aufnahme der Bauelemente dienenden Hordenwagen ist so beschaffen, daß keine Wärmestauungen entstehen und die Luftzirkulation an jedem Punkt der Wagen gewährleistet ist.

Zur Kontrolle der Härtezeit wird meist ein Schaltwerk eingebaut, das nach Erreichen der eingestellten Wartezeit den Ofen abschaltet und damit alle menschlich bedingten Fehler von vornherein ausschließt.

Farbfernseh-Vorführung in Paris

Anfang Februar führte die *Compagnie Française de Télévision* (CFT) in Paris einem Kreis von geladenen Gästen die Aufzeichnung von Farbfernsehprogrammen mit Hilfe von sogenannten halbprofessionellen Videorecordern vor. Unter anderem wurden Studioszenen vom Sony-Recorder PU-120 UE *(Bild)* aufgenommen und auf einigen unterschiedlichen Monitoren und Farbfernsehgeräten wiedergegeben. Als Norm wurde Secam III/optimal benutzt, offenbar eine Variante von Secam III A. Das Sony-Gerät war ursprünglich nur für die Schwarzweiß-Fernsehaufzeichnung konstruiert; die Anpassung für Farbprogramme erfolgte in den Laboratorien der CFT unter Mitarbeit von zwei japanischen Ingenieuren.

neue technik

Einer der Farbempfänger war eine Spezialkonstruktion für Düsenflugzeuge der Air France auf Transatlantikstrecken. Die Fluggesellschaft wird einige ihrer großen Maschinen mit je einem Sony-Recorder und einer Anzahl im Mittelgang aufgehängter 47-cm-Farbempfänger ausrüsten, um den Passagieren Farbprogramme zu bieten, wobei zwei Tonspuren den Begleitton in englischer und französischer Sprache wiedergeben. Um die Empfangsgeräte klein zu halten, sind sie zweigeteilt. Im Mittelgang des Flugzeuges wird nur die Bildröhre hängen, während die übrige Schaltung in einem getrennten Kästchen steckt, das in der Kleiderablage über den Sitzen untergebracht ist.

Bei der gleichen Demonstration machte die CFT mit einem kleinen, aber sehr leistungsfähigen Trickmischpult bekannt. Es erlaubte alle nur denkbaren Mischungen und Überblendungen, Einfügungen und Farbumkehrungen, Kombination von Schwarzweiß- und Farbbildern und überhaupt die seltsamsten und erstaunlichsten Manipulationen einschließlich negativer Bilder, wie sie später für das Werbefernsehen in Farbe oder für spezielle Effekte attraktiv werden können.

K. T.

Allbereichswähler mit neuer Abstimmautomatik

Mit den drei Transistoren 2 × AF 139 und 1 × AF 106 ist der neue Allbereichswähler 144 für die CCIR-Norm von *Telefunken* (Fachbereich Bauteile/NSF) bestückt. Die Schaltung ist derart bemessen, daß die Verstärkung in den Bereichen I, III und IV/V (470 bis 860 MHz) gleich ist. Die Frequenzabstimmung erfolgt kapazitiv, und für die Bereichsumschaltung sind zwei getrennte Schiebeschalter vorgesehen; der eine schaltet zwischen UHF und VHF, der andere die Bereiche I und III sowie die UHF-Zwischenfrequenz. Die automatische Verstärkungsregelung (AGC) ist in allen drei Bereichen wirksam.

Dieser Allbereichswähler 144 kann auch mit der neuen Abstimmdrehkombination vom Typ Multimat 150 geliefert werden. Mit einem Knopf lassen sich bis zu zehn vorabgestimmte Kanäle bzw. Programme wählen: zwei im Bereich I und je vier im Bereich III bzw. IV/V. Dabei genügt eine einzige volle Umdrehung des Abstimmknopfes, um alle zehn Raststellungen anzuwählen. Die Voreinstellung auf den gewünschten Kanal erfolgt mit gedrücktem, die Programmwahl mit gezogenem Knopf.

Fernsehgerät im Fahrgastraum eines Mercedes 600

Fernsehgerät im Kraftfahrzeug

Wie in den USA, in Großbritannien und Irland scheint auch bei uns das Fernsehgerät Einzug in das Kraftfahrzeug halten zu wollen. Zum Einbau eignen sich in erster Linie Kleinstkoffergeräte, die aus einer Batterie gespeist werden. In Sonderausführungen von Autos hat die *Firma Sony* bereits eine Reihe ihrer Kleinempfänger in Wagen von Rolls Royce und Mercedes eingebaut *(Bild oben)*.

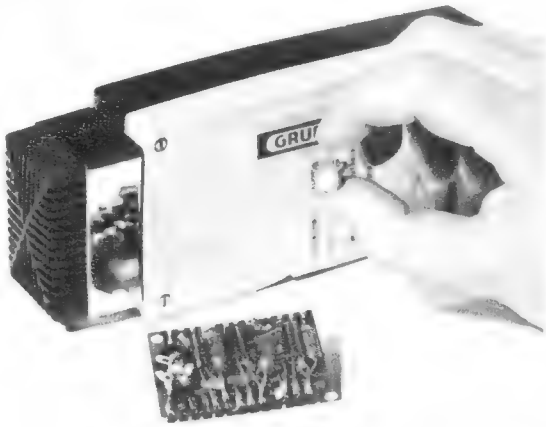
kr

Festkörperschaltkreis im Diktiergerät

In der neuesten Ausführung des Taschentonbandgerätes EN 3 von *Grundig*, auch *elektronisches Notizbuch* genannt, ist ein Teil der Schaltung als Festkörperschaltkreis in monolithischer Bauweise gefertigt. In der neuen Gesamtschaltung enthält der dreistufige, gleichstromgekoppelte Aufnahme- und Wiedergabeverstärker drei aktive und fünf passive Elemente, während der bisherige, konventionell aufgebaute RC-gekoppelte Verstärker zehn weitere zusätzliche Elemente aufwies. Die außerhalb des Festkörperschaltkreises noch benötigten diskreten Bauelemente und die Motorelektronik für die Drehzahlregelung werden weiterhin in der üblichen Drucktechnik ausgeführt. Der Festkörperschaltkreis steckt in einem sehr kleinen Metallgehäuse *(Bild)*. Dabei ist deutlich erkennbar, wo der Vorzug der neuen Konstruktion liegt: weniger im geringen Platzbedarf, der hier wie in anderen elektronischen Geräten für den allgemeinen Gebrauch keine ausschlaggebende Rolle spielt, sondern in der erheblich verminderten Zahl der Kontaktierungen – jetzt sind es nur noch sechs – und in der kleineren Temperaturabhängigkeit.

Der Festkörperschaltkreis trägt die Bezeichnung SV 03 und wird von Siemens gefertigt.

Links: Für Farbprogrammaufzeichnung erweiterter Videorecorder PU-120 UE von Sony im Laboratorium der CFT, Paris. Das Gerät kostet etwa 40 000 DM



Rechts: Die Hand hält den neuen Festkörperschaltkreis, darunter ist die Druckplatte mit der bisherigen Schaltung erkennbar

HANS HÄBERLE

Ein Kapazitätsprüfgerät mit Umschalt-Automatik

Capamatic 65 — 1. Teil

In der FUNKSCHAU 1964, Heft 19, Seite 517, wurde zum Nachbau eines direktanzeigenden Kapazitätsmeßgerätes nach einem Schaltungsvorschlag der Firma Intermetall aufgerufen. Die erste mit einem Bücherpreis ausgezeichnete Lösung veröffentlichten wir im Heft 18/1965, Seite 489. Das jetzt beschriebene, ebenfalls prämiierte Gerät enthält außerdem eine gut gelungene automatische Bereichsumschaltung. Die Grundschaltung wurde in einigen Punkten abgeändert, um die Stabilität des Verstärkers zu vergrößern und um stufenlose Kennlinien von Kapazitätsdioden aufzunehmen. – Für neu hinzugekommene Leser wiederholen wir kurz das Prinzip des Meßverfahrens.

Das Meßverfahren

Das zur Kapazitätsmessung verwendete Meßprinzip ist in *Bild 1* dargestellt. Ein Oszillator mit niedriger Ausgangsimpedanz liefert die frequenz- und amplitudenkonstante Meßspannung U_1. An diese wird die zu messende Kapazität C_x angeschlossen. Dabei liegt mit ihr in Reihe der für die verschiedenen Bereiche umschaltbare Meßwiderstand R_2. Die daran abfallende Spannung U_2 wird verstärkt und nach der Gleichrichtung mit einem Instrument angezeigt. Die Skala des Instrumentes ist direkt in Kapazitätswerten geeicht. Zum Messen von Kapazitätsdioden kann über den an einer Gleichspannung U_3 liegenden einstellbaren Teiler R_1 eine Vorspannung an die Meßklemme A gelegt werden.

Die Schaltung

Bild 2 zeigt die vollständige Schaltung des damaligen Vorschlages. Der auf rund 500 kHz schwingende Oszillator enthält einen Transistor BSY 74 in Kollektorschaltung. Als frequenzbestimmendes Glied dient ein zweipoliges Transfilter TF-01 B. Dieses Keramikfilter hat ähnliche Eigenschaften wie ein Schwingquarz. Dadurch wird eine hohe Frequenzkonstanz erreicht, und es kann von besonderen Abschirmmaßnahmen abgesehen werden.

Über einen zur Potentialtrennung dienenden Kondensator von 0,47 µF liegt die Oszillatorspannung an der Meßklemme A. Zum Messen von Kapazitätsdioden kann zusätzlich über den Schalter S 1 eine positive Gleichspannung von wahlweise 2 V oder 4 V an diese Klemme gelegt werden. Der Vorspannungsteiler ist so hochohmig, daß bei versehentlich falscher Polung die angeschlossene Diode nicht zerstört wird.

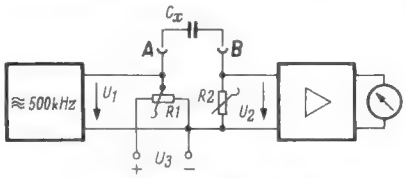


Bild 1. Prinzip des Meßgerätes

In Reihe mit dem Prüfling liegen die mit Hilfe des Schalters S 2 umschaltbaren Meßwiderstände von 10 Ω bis 316 Ω. Die an ihnen abgegriffene Spannung wird in zwei Stufen verstärkt, deren Transistoren galvanisch miteinander gekoppelt sind. Die Ausgangsspannung des Verstärkers wird in einer Brückenschaltung mit zwei Germaniumdioden AAY 13 gleichgerichtet. Die gewonnene Richtspannung speist das Meßinstrument.

Zum Eichen des Gerätes wird über einen Druckkontakt ein engtolerierter Kondensator von 80 pF in den Meßzweig geschaltet. Bei eingeschaltetem Meßbereich 0...100 pF läßt sich das Gerät dann dadurch eichen, daß mit dem 20-Ω-Trimmpotentiometer die Meßspannung für 80 % Vollausschlag des Instrumentes eingestellt wird.

Selbstverständlich darf dabei kein Prüfling an die Meßklemmen angeschlossen sein.

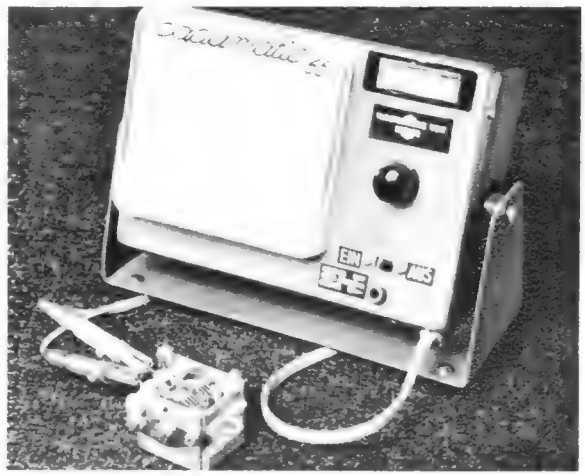
Das Modell des nach dieser Schaltung gebauten und durch eine Automatik erweiterten Meßgerätes zeigt *Bild 3*. Gegenüber der Originalschaltung Bild 2 wurden folgende Änderungen vorgesehen:

Die Trimmwiderstände aus Bild 2 für die Rückkopplung und für die Eichung wurden durch Festwiderstände ersetzt. Die Eichmöglichkeit ist in den Stromversorgungsteil verlegt worden. Sie besteht darin, die Speisespannung zu verändern. Aus diesem Grund entfiel auch die Zenerdiode ZD 15, weil sie keine Möglichkeit zur Spannungsänderung bietet.

Zum Aufnehmen stufenloser Kennlinien von Kapazitätsdioden dient eine von 0 V bis etwa 50 V einstellbare Vorspannung. Ein hochohmiger Spannungsteiler, an dem diese Vorspannung abgegriffen wird, verhindert dabei die Beschädigung der Diode bei falscher Polung oder niederem Sperrbereich. *Bild 4* zeigt die neue Schaltung des Oszillators. Er arbeitet wieder mit einem Transfilter als frequenzbestimmendem Glied. Die Vorspannung für Kapazitätsdioden wird an dem 1-MΩ-Widerstand R 8 abgegriffen. Die Höhe dieser Spannung wird durch das als Voltmeter mit einem Vorwiderstand von 1 MΩ arbeitende Mikroamperemeter angezeigt. Der Meßbereich bei Vollausschlag beträgt

$$U = I \cdot R = 50 \cdot 10^{-6} \cdot 1 \cdot 10^{6} = 50\ \text{V}$$

Im Verstärkerteil, in *Bild 5* links, wurden die in der Originalschaltung verwendeten



Rechts: Bild 3. Ansicht des Mustergerätes mit stetig einstellbarer Diodenvorspannung und automatischer Bereichsumschaltung

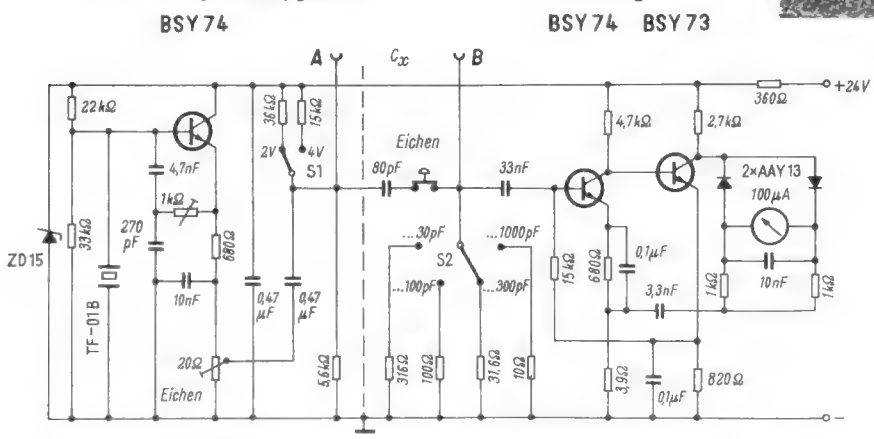


Bild 2. Schaltungsvorschlag des direktanzeigenden Kapazitätsmeßgerätes

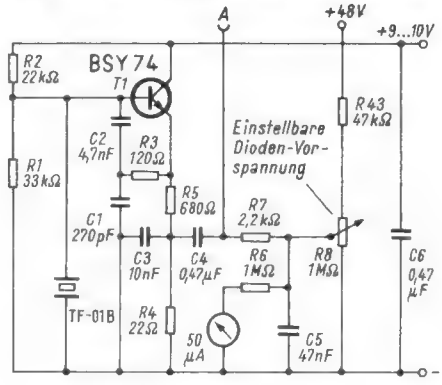


Bild 4. Neue Schaltung des Oszillatorteiles und der Vorspannungseinstellung

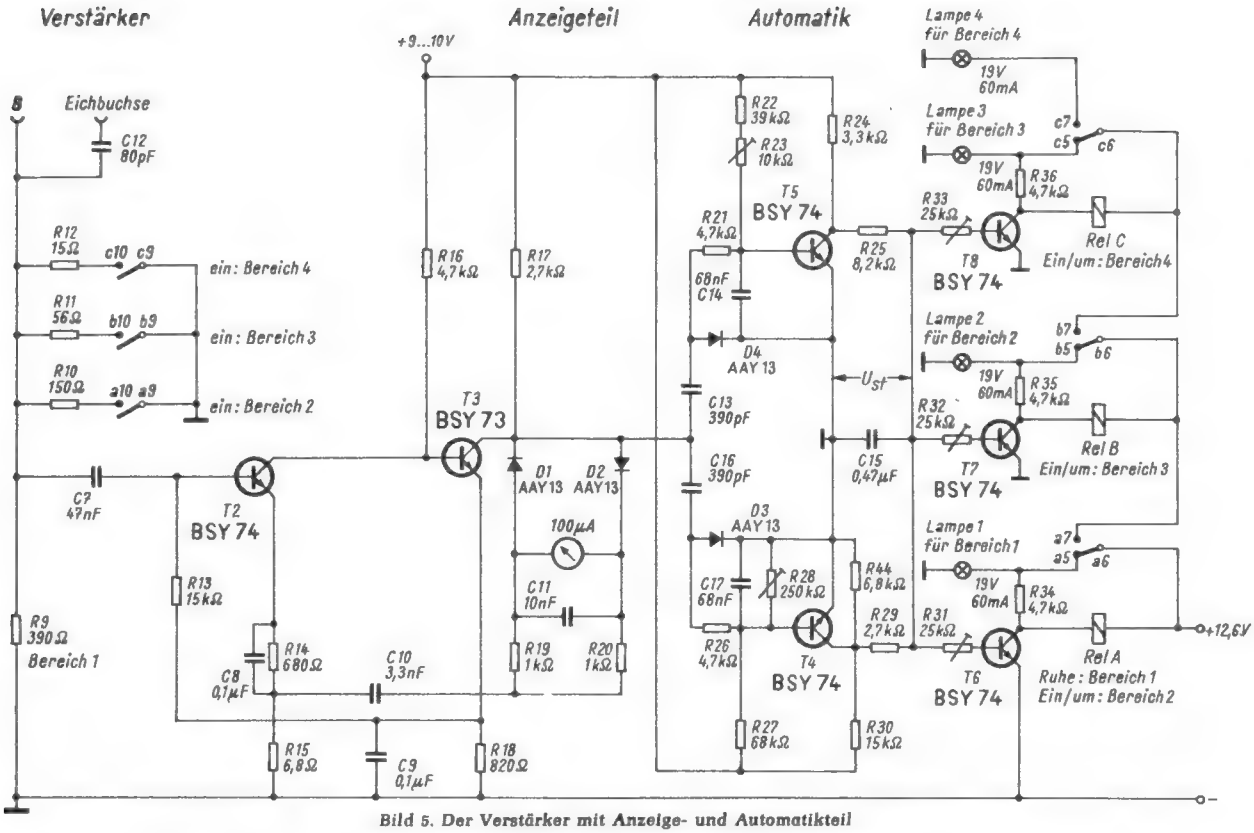


Bild 5. Der Verstärker mit Anzeige- und Automatikteil

Bauelemente trotz der kleineren Speisespannung beibehalten. Ausnahmen hiervon sind der Gegenkopplungswiderstand R 15 und die Meßwiderstände R 9...R 12. Durch Erhöhen des Widerstandswertes von R 15 wird der Verstärker noch stabiler. Diese Vergrößerung von R 15 wurde durch Meßwiderstände mit höheren Werten als in Bild 2 und etwas größere Energieauskopplung am Oszillator ermöglicht. Dadurch steht dem Verstärker mehr Eingangsspannung zur Verfügung.

Die Automatik

Um einen unbekannten Kapazitätswert zu ermitteln, braucht in Bild 2 lediglich der recht einfache Bereichsschalter betätigt zu werden. Daher liegt es nahe, diese wenigen Schaltvorgänge durch automatisch gesteuerte Relais ausführen zu lassen. Dazu dient der in Bild 5 rechts dargestellte Automatikteil. Für die Schalttransistoren T 6 bis T 8 wird dazu eine Steuerspannung U_{st} benötigt, deren näherungsweiser Verlauf in *Bild 6* dargestellt ist. Diese Spannung tritt in Bild 5 an der Kapazität C 15 auf und wird auf folgende Weise gewonnen:

Am Kollektor des Transistors T 3 wird über die Kondensatoren C 13 und C 16 ein Teil der verstärkten 500-kHz-Hochfrequenzspannung abgenommen und den Dioden D 3 und D 4 zugeführt. An diesen entsteht nun eine negative Spannung, da die positiven Halbwellen die Dioden passieren, die negativen aber gesperrt werden. Über die Widerstände R 21 bzw. R 26 gelangen diese negativen Halbwellen an die Kapazitäten C 14 bzw. C 17 und verringern deren positive Ladung, bis die Transistoren T 4 und T 5 sperren. T 4 ist in Bild 6 für Flanke 1 zuständig und T 5 für Flanke 2. Der Transistor T 4 sperrt beim Erhöhen einer zu prüfenden Kapazität C_p als erster, weil seine Basisspannung weniger positiv ist, als die des Transistors T 5. Die Diode D 3 muß daher weniger negative Leistung aufbringen, um den Transistor T 4 zu sperren, als die Diode D 4 für den Transistor T 5.

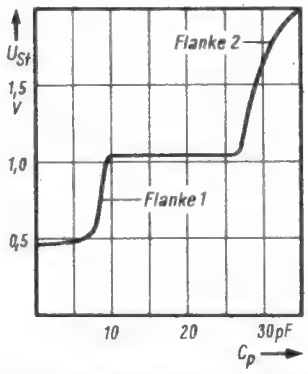


Bild 6. Der Spannungsverlauf am Kondensator C 15 beim Durchstimmen innerhalb eines Bereiches

Die geringere Steuerleistung für die Basis des Transistors T 4 ergibt sich auch durch den Spannungsteiler R 30/R 44 am Kollektor dieses Transistors. Der Gegentransistor T 5 besitzt diesen Spannungsteiler nicht und kann daher eine höhere Steuerspannung bzw. mehr Steuerstrom an die Schalttransistoren T 6 bis T 8 abgeben. Der Transistor T 5 ist also für das volle Durchschalten der Transistoren T 6 bis T 8 zuständig und somit auch für das Einschalten der Relais. Dies ist seine einzige Funktion.

Der Transistor T 4 dagegen hat zwei Funktionen. Ist er gesperrt, dann steht an seinem Kollektor gerade genügend Steuerstrom für die Transistoren T 6 bis T 8 zur Verfügung, damit sie soviel Kollektorstrom führen und durch die Relaiswicklungen fließen lassen, daß angezogene Relais nicht abfallen. Außer dieser Haltefunktion ist der Transistor noch für das Abfallen des Relais A verantwortlich. Wird der Transistor T 4 nämlich bei zu prüfender Kapazität C_p leitend, dann verbraucht er selbst den Steuerstrom für die Transistoren T 6 bis T 8. Der Transistor T 6 sperrt, und Relais A fällt ab. An den Kontakten a 6 und a 7 wird die Speisespannung für die Relais B und C unterbrochen, sie fallen also ebenfalls ab.

Weitere Vorgänge beim Anlegen einer zu prüfenden Kapazität

Angenommen, es würde einen Drehkondensator geben mit einer Anfangskapazität C = 0, und dieser würde bei ausgedrehtem Rotor an die Prüfklemmen gelegt: Dann gelangt vom Oszillator keine Hochfrequenz an den Verstärkereingang. Für die Automatik steht also auch keine verstärkte Hf-Spannung zur Verfügung. Die beiden Dioden D 3 und D 4 sind deshalb noch um den Wert ihrer Schwellspannung positiv. Beim Erhöhen der Kapazität gelangt Hochfrequenz an den Verstärkereingang B, tritt verstärkt an seinem Ausgang und damit auch an den Dioden D 3 und D 4 auf. Die im vorigen Abschnitt erwähnte, an den Dioden entstehende negative Spannung wird mit zunehmendem Kapazitätswert immer größer. Liegen etwa 8 pF an den Prüfklemmen, dann reicht diese negative Spannung aus, um die positive Basisspannung des Transistors T 4 soweit zu reduzieren, daß dieser sperrt.

Der bisher von diesem Transistor verbrauchte Strom gelangt nun an die Basen der Transistoren T 6 bis T 8. Über T 6 und das Relais A fließt jetzt ein Strom, der aber noch zu klein ist, um das Relais einzuschalten. Die Relais B und C können auch nicht umschalten, weil sie erst bei angezogenem Relais A über die Kontakte a 6 und a 7 mit der Speisespannung verbunden werden.

Die erste Schaltfunktion findet bei auf 30 pF erhöhter Meßkapazität statt, weil jetzt der Transistor T 5 auch sperrt und die Steuerspannung U_{st} ihre steile Flanke 2 gebildet hat. Als Folge davon zieht Relais A an, die Kontakte a 6 und a 7 legen die Speisespannung an die Wicklung von Relais B. Bevor dieses jedoch einschalten kann, liegt der Widerstand R 10 des Eingangsteilers über die Kontakte a 9 und a 10 dem Verstärkereingang parallel und reduziert das Eingangssignal. Als Folge der laufenden Kettenreaktion wird Transistor T 5 geöffnet, und Transistor T 7 sperrt soweit, daß Relais B nicht einschalten kann. Relais A fällt

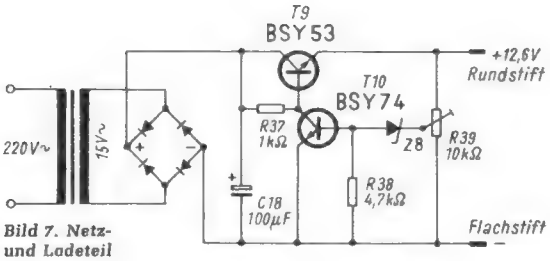


Bild 7. Netz- und Ladeteil

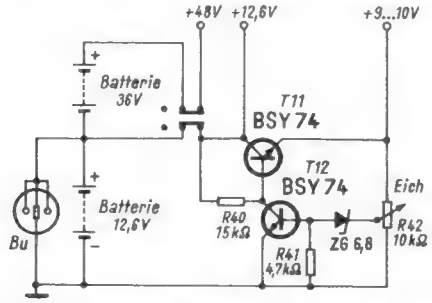


Bild 8. Stromversorgung und Spannungsstabilisierung. Die Buchse Bu ist eine Lautsprecher-Normbuchse

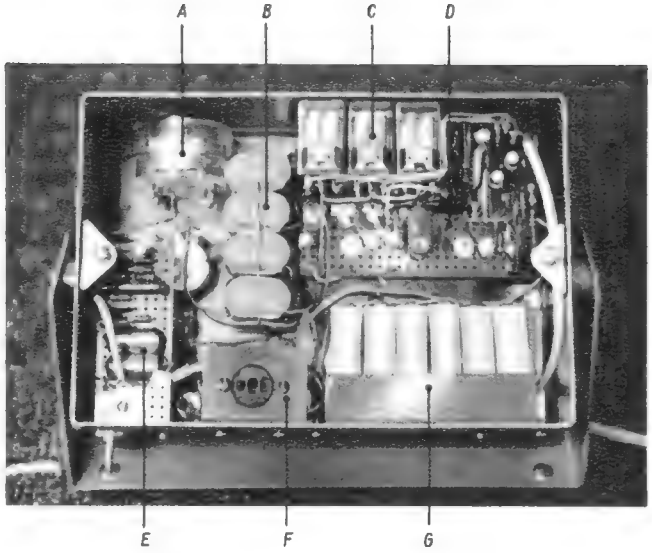


Bild 9. Anordnung der Teile im Innern des Gehäuses; A = 50-µA-Instrument (vgl. Bild 4), B = 36-V-Batterie, C = Relaissätze, D = Verstärkerteil, E = Oszillatorteil, F = Ladebuchse, G = 12,6-V-Batterie

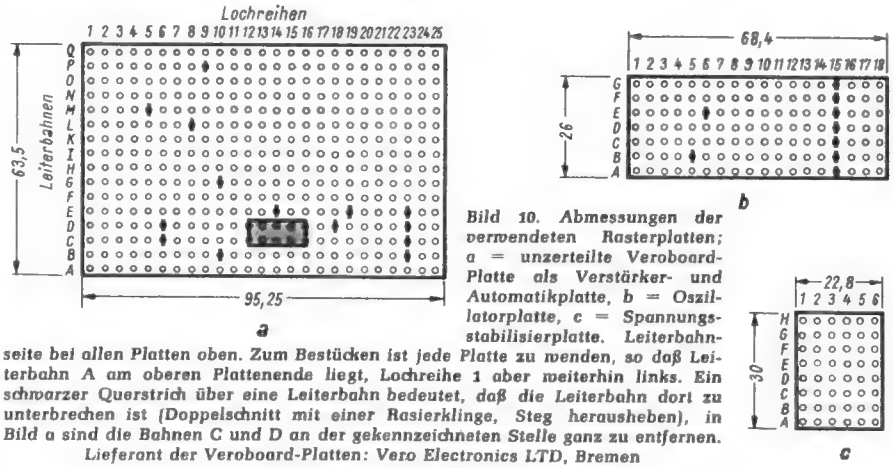


Bild 10. Abmessungen der verwendeten Rasterplatten; a = unzerteilte Veroboard-Platte als Verstärker- und Automatikplatte, b = Oszillatorplatte, c = Spannungsstabilisierplatte. Leiterbahnseite bei allen Platten oben. Zum Bestücken ist jede Platte zu wenden, so daß Leiterbahn A am oberen Plattenende liegt, Lochreihe 1 aber weiterhin links. Ein schwarzer Querstrich über eine Leiterbahn bedeutet, daß die Leiterbahn dort zu unterbrechen ist (Doppelschnitt mit einer Rasierklinge, Steg herausheben), in Bild a sind die Bahnen C und D an der gekennzeichneten Stelle ganz zu entfernen. Lieferant der Veroboard-Platten: Vero Electronics LTD, Bremen

aber nicht ab, weil Transistor T 4 noch sperrt und so seine Haltefunktion ausübt. Wird die Meßkapazität auf 100 pF erhöht, dann zieht Relais B an, weil Transistor T 5 wieder sperrt, wie beim Schalten von Relais A. Nun erhält Relais C Spannung über die Kontakte b 6 und b 7. Dieses Relais kann aber wiederum nicht schalten, weil bereits der Widerstand R 11 über die Kontakte b 9 und b 10 dem Verstärkereingang parallel liegt.

Beim weiteren Vergrößern der Meßkapazität auf 300 pF zieht vollends Relais C als Folge der Reaktion wie beim Einschalten der Relais A und B an. Damit ist Bereich 4 eingeschaltet, und der Transistor T 4 ist jetzt mit seiner Haltefunktion für die Relais A, B und C in Tätigkeit. Wird die Meßkapazität noch mehr erhöht, dann wird zwischen den Werten 850 pF und 1000 pF der Transistor T 5 wieder gesperrt. Als Folge fließt höherer Strom durch die drei Relaisspulen, er bleibt jedoch auf die Schaltfunktion ohne Wirkung, weil die Relais bereits eingeschaltet sind.

Der jeweils gerade benützte Bereich wird durch Signallampen (19 V, 60 mA) angezeigt. Dies sind gewöhnliche Spielzeuglämpchen mit 6 mm Kolbendurchmesser. An den Lämpchen liegt nicht ihre volle Nennspannung. Dadurch wird weniger Strom aufgenommen, und die Lebensdauer wird verlängert. Die Lämpchen erhalten jeweils über die Relaiskontakte a 5, b 5, c 5 oder c 7 ihren Strom.

Verhalten beim Herabsetzen der Meßkapazität

Wird von 1000 pF ausgehend die zu messende Kapazität verringert, dann findet der erste Schaltvorgang bei etwa 250 pF statt. Hier wird Transistor T 4 ebenfalls leitend. Als Folge davon wird der Haltestrom des Relais A unterschritten. Das Relais fällt ab, die Kontakte a 6 und a 7 trennen die Relais B und C von der Speisespannung. Sie fallen also ebenfalls ab. Jetzt liegt nur noch der Widerstand R 9 für Bereich 1 am Verstärkereingang. Ein Meßwert von 250 pF ist jedoch zu hoch für den Bereich 1. Deshalb folgen also wieder die Schaltvorgänge wie beim Erhöhen der zu messenden Kapazität: Die Relais A und B schalten ein. Dagegen kann Relais C nicht wieder anziehen, weil die Meßkapazität dafür zu klein ist.

Der Meßkreiswiderstand R 12 liegt jetzt nicht mehr dem Verstärkereingang parallel, und die Anzeige erfolgt im Bereich 3. Beim weiteren Reduzieren der Meßkapazität fällt Relais A und folgend Relais B bei 80 pF ab. Relais A zieht unmittelbar darauf wieder an. Für Relais B reicht der Kapazitätswert nicht aus, um es einzuschalten. Meßkreiswiderstand R 11 bleibt getrennt, und Bereich 2 ist in Funktion. Beim Unterschreiten eines Wertes von 25 pF fällt Relais A erneut ab und kann nicht wieder anziehen, weil dafür 30 pF erforderlich sind. Widerstand R 10 ist jetzt auch abgetrennt, und der Bereich 1 ist zuständig.

Die Stromversorgung

Die gesamte Stromaufnahme des Gerätes liegt bei 60...90 mA, je nach Schaltzustand der Relais. Diese Leistung kann für einige Stunden von den eingebauten Rulag-Zellen aufgebracht werden. *Bild 7* zeigt die Schaltung für ein Netz- und Ladegerät, das für längerdauernden Betrieb gedacht ist. Die Spannung daran soll bei 12,6...12,9 V liegen. Bei höherer Spannung würden die Rulag-Zellen gasen und vielleicht zerstört werden. Bleibt die Spannung unter 12,9 V, dann schadet auch eine tagelange Ladung nicht. Zum Anschließen des Netz- und Ladeteiles an das Kapazitätsmeßgerät wurde ein Lautsprecheranschlußstecker mit Rundstift und Flachstift vorgesehen.

In *Bild 8* ist die Batteriestromversorgung und Spannungsstabilisierung dargestellt. Ihre Schaltung und die des Ladegerätes darf als bekannt vorausgesetzt werden und braucht deshalb nicht näher erläutert zu werden. Man muß lediglich darauf achten, daß die Potentiometer R 39 und R 42 nicht bis zur Endstellung gedreht werden, sonst kann die Zenerdiode zerstört werden.

Die Vorspannung zum Messen von Kapazitätsdioden wird aus vier Stück 9-V-Batterien gewonnen. Sie müssen maximal 100 µA aufbringen und haben damit eine lange Lebensdauer.

Vorschläge für den Aufbau

Bild 9 zeigt das fertige Chassis. Für die einzelnen Stufen stellt der Bau auf Hartpapier-Rasterplatten mit einseitigen Leiterbahnen eine günstige Lösung dar. Eine tabellenartige Aufstellung über die Lage der einzelnen Bauelemente macht den Nachbau leicht und risikolos.

Der Oszillator nach der Schaltung Bild 4 erhält eine eigene Platte. Verstärker und Automatik werden gemeinsam auf eine weitere Platte gebaut. Die Spannungsstabilisierung erhält die dritte Platte.

In *Bild 10* sind diese Platten schematisch dargestellt. Die *Tabellen 1* bis *3* bieten Beispiele für eine mögliche Lage und Anordnung der Bauelemente. Jeder Leiterbahn ist ein bestimmter Buchstabe zugeordnet und jeder Lochreihe quer zu den Bahnen eine Zahl. Gezählt wird jeweils auf der Bestükkungsseite, also bei auf den Leiterbahnen liegender Platte. Dabei liegt Bohrung A 1 oben links und die höchste Zahl der Bahn A oben rechts[1]).

Wenn es z. B. in einer Tabelle heißt R 5/s = B 2...ft, dann bedeutet dies, daß der Widerstand R 5 nur einseitig mit der Leiterbahn B, und zwar mit der Lochreihe 2, verbunden ist. Der andere Anschluß ist freitragend, Kennzeichen f, er wird also mit einem anderen Bauelement verbunden. Der Zusatz /s nach der Bauteilebezeichnung bedeutet stehender Einbau, /l liegend.

Bei den verwendeten Rasterplatten handelt es sich um neuere Bauelemente, die

[1]) Gegenüber Bild 10 muß man sich also die Platte um eine waagerechte Achse um 180° gedreht denken.

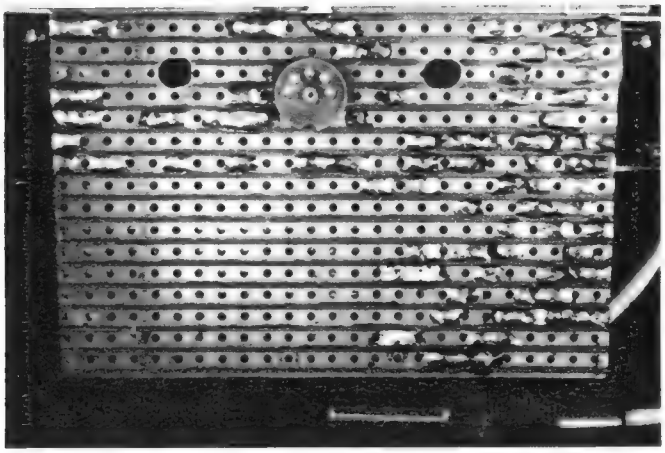


Bild 11. Verstärker- und Automatikplatte, Leiterbahnseite

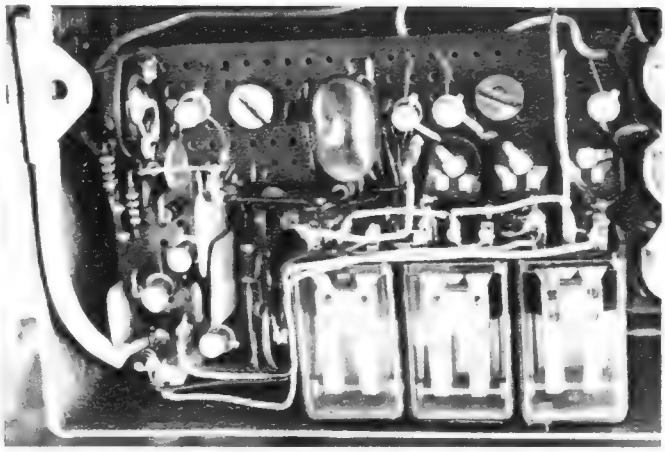


Bild 12. Verstärker- und Automatikplatte, Bestückungsseite

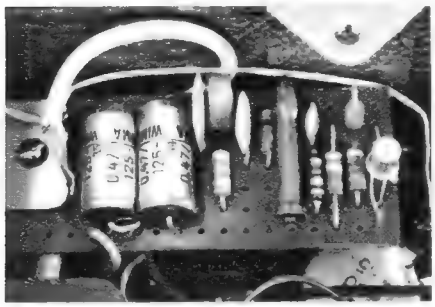


Bild 13. Die Oszillatorplatte von der Bestückungsseite

Bild 14. Der Spannungsregler

noch nicht allgemein bekannt sein werden. Die Veroboard-Rasterplatten sind gelochte Hartpapierplatten hoher Qualität mit parallelen Kupferbahnen. Diese Leiterbahnen stellen die elektrische Verbindung der quer zu ihnen eingelöteten Bauteile dar.

Die Abmessungen der hier verwendeten Rasterplatten zeigte bereits Bild 10. Die Leiterbahn A verläuft dort unten, weil die Platte auf der Bestückungsseite liegt. Die Leiterbahnen sind 2,54 mm breit und mit gleichmäßigem Raster von 3,81 mm versehen. Der Isolierabstand zwischen zwei Leiterbahnen beträgt 1,27 mm.

Ein Bild sagt bekanntlich mehr als tausend Worte. So zeigt *Bild 11* die fertig verlötete Verstärker- und Automatikplatte von der Leiterbahnseite, *Bild 12* die Bestückungsseite der gleichen Platte. *Bild 13* ist die Wiedergabe der Oszillatorplatte, ebenfalls von ihrer Bestückungsseite. Den Aufbau des Spannungsreglers der Batteriestromversorgung stellt *Bild 14* dar.

(Fortsetzung folgt)

Tabelle 1. Verstärker und Automatik

(Hierzu die Bilder 5, 10a, 11 und 12)

Leiterbahnen unterbrechen bei B 10, B 23, C 6, C 23, D 6, D 18, D 23, E 14, E 19, E 23, G 10, L 8, M 5, P 9

Leiterbahn vollständig entfernen bei C 12...C 16 und D 12...D 16 (Bild 10a)

Bestückung

R 9/l = F 8...08
R 10/s = 05...ft zum Rel. A Kontakt a 10
R 11/s = 04...ft zum Rel. B Kontakt b 10
R 12/s = 03...ft zum Rel. C Kontakt c 10
R 13/s = L 2...M 2
R 14/l = I 4...N 4
R 15/l = F 2...I 2
R 16/l = G 1...K 1
R 17/s = G 4...H 4
R 18/l = F 6...L 6
R 19/l = B 4...E 4
R 20/l = B 12...E 12
R 21/l = L 9...M 9
R 22/s = G 9...ft zum Schleifer von R 23
R 23/s = K 10... Schleifer ft
R 24/l = G 7...Q 7
R 25/l = G 12...Q 8
R 26/l = C 5...D 5
R 27/l = D 2...G 2
R 28/s = A 3 Schleifer...D 3
R 29/s = G 13...ft zum Kollektor T 5
R 30/s = G 7...ft zum Kollektor T 5
R 31/l = E 24 Schleifer...G 23
R 32/l = E 21 Schleifer...G 20
R 33/l = E 18 Schleifer...G 17
R 34, R 35, R 36 ft an den Relaisanschlüssen wie Bild 5
R 44/s = F 4...ft zum Kollektor T 5
C 7/s = M 1...01 Waffelscheibe
C 8/s = I 7...N 7 Waffelscheibe
C 9/s = F 7...L 7 Waffelscheibe
C 10/s = E 3...I 3 Waffelscheibe
C 11/s = B 11...D 10 Mylarkondensator
C 12 = ft an der Eichbuchse und am Meßkabel
C 13/s = H 9...L 9 keramischer Scheibenkondensator
C 14/s = F 6...M 6 Mylar
C 15/s = A 13...G 14 Mylar
C 16/s = C 5...H 5 Keramikscheibe
C 17/s = A 2...D 2 Mylar
D 1/l – = B 2
D 1 + = H 2
D 2/l + = B 11
D 2 – = H 11
D 3/l + = A 2
D 3 – = C 2
D 4/l + = F 9
D 4 – = L 9
T 2 Basis = M 3
Kollektor = K 3
Emitter = N 3
T 3 Basis = K 5
Kollektor = H 5
Emitter = L 5
T 4 Basis = D 5
Kollektor = ft
Emitter = A 6
T 5 Basis = M 6
Kollektor = Q 6
Emitter = P 6
T 6 Basis = E 25
Kollektor = D 25
Emitter = A 24
T 7 Basis = E 20
Kollektor = D 17
Emitter = A 17
T 8 Basis = E 17
Kollektor = ft zum Rel C, Anschluß 1
Emitter = A 16

Brücken mit isoliertem Schaltdraht:
A 1...F 1
A 14...Anschlußsteckerstift 2
A 23...Rel A, Kontakt a 9
F 5...P 5
Kontakt a 9...Kontakt b 9
Kontakt b 9...Kontakt c 9
Punkt 02...über abgeschirmtes Kabel zum Eichkondensator C 12 und Meßkabel B
A 25...flacher Mittelanschluß der Lautsprechernormbuchse
G 1...+ des 9/10-V-Ausgangs der Spannungsstabilisierung
Rel A, Anschluß 4...+ 12,6 V am Schalter
Rel A, Kontakt a 7...Rel B, Anschluß 4
Kontakt a 7...Kontakt b 6
Kontakt b 7...Rel C, Anschluß 4
Kontakt b 7...Kontakt c 6
Steckerstift 3...Kontakt a 5
Stift 5...Kontakt b 5
Stift 4...Kontakt c 5
Stift 1...Kontakt c 7
Punkt D 24...Rel A, Anschluß 1
Punkt D 16...Rel B, Anschluß 1

Bohrungen:
5,5 mm Durchmesser bei Punkt C 8 und C 20
2 mm Durchmesser bei Punkt C 14, D 13, D 15

Für die Anschlüsse 1, 3, 5 des Normsteckers und für die Anschlüsse 4 und 5 desselben Steckers sind zwischen den Punkten C 14 und D 13 sowie zwischen C 14 und D 15 zusätzliche Bohrungen mit 2 mm Durchmesser anzubringen

(Die Tabellen 2 und 3 folgen im 2. Teil.)

Elektronisches Vielfachmeßgerät

Mit dem elektronischen Vielfachmeßgerät PM 2401 können jeweils in acht Bereichen Gleichspannungen und Wechselspannungen von 5 mV bis 700 V bzw. von 5 mV bis 300 V, in 17 Bereichen Gleichstrom von 5 nA bis 10 A, in neun Bereichen Wechselstrom von 50 µA bis 10 A und in sechs Bereichen Widerstände von 0,5 Ω bis 50 MΩ gemessen werden. Zur Stromversorgung dienen vier 1,5-V-Trockenzellen oder vier NiCd-Akkumulatoren.

Bei diesem *Philips*-Vielfachmeßgerät wurde von dem üblichen Schaltungsprinzip, wie es bei Universalmeßgeräten meist angewandt wird, abgewichen. Die zu messenden Wechselspannungen werden direkt und die Gleichspannungen über einen Transistorzerhacker dem wechselspannungsgekoppelten Verstärker zugeführt. Die Ausgangsspannung des Verstärkers gelangt auf einen Mittelwertgleichrichter und wird dann von einem Drehspulinstrument angezeigt. Für die Polaritätsanzeige wird ein Teil der Ausgangsspannung auf einen Synchrondemodulator geleitet, der vom Transistorzerhacker gesteuert wird.

HANS-PETER
CZERNETZKI

Strahlungsdiagramme — gemessen und berechnet

Das Strahlungsdiagramm ist die anschauliche Darstellung der Richtwirkung. Es gehört neben dem Antennengewinn, dem Fußpunktwiderstand und dem Vor/Rück-Verhältnis zu den Antennenkenngrößen. Ist bei einer Zusammenschaltung von mehreren Einzelstrahlern die Stromverteilung bekannt, so kann auch das Strahlungsdiagramm berechnet werden. Die Einzelstrahler können dabei beliebig im Raum angeordnet sein. Der Absolutwert der Ströme und die Phasenbeziehung zueinander können ebenfalls beliebig angenommen werden. Der vorliegende Beitrag beschäftigt sich mit den Voraussetzungen und Bedingungen für die Diagramm-Messung und die -Berechnung. Die Ergebnisse werden verglichen und diskutiert.

Die Diagramm-Messung

Für das Ausmessen eines Antennendiagrammes werden verschiedene Forderungen an das Meßfeld gestellt. Dabei ist unter Meßfeld ganz allgemein der Raum zu verstehen, in dem sich die zu untersuchende Antenne während des Meß- und Prüfvorganges befindet. Zusammengefaßt ergeben sich drei Forderungen an das Meßfeld:
eine genügende Bodenfreiheit,
ein freies Gelände,
ein genügender Abstand zwischen der Hilfs- und der Meßantenne.

Sind die drei Forderungen für einen Raum erfüllt, so wird sich die Antenne in einem homogenen Meßfeld befinden. Ist das Meßfeld nicht homogen, so entstehen Meßfehler. Eine in diesem Feld entwickelte Antenne verhält sich in einem homogenen Feld ganz anders. Die früher erreichten Werte lassen sich nicht wieder erzielen, und viele Stunden an Meßarbeit sind verloren. Bevor also in einem Meßfeld gearbeitet und neue Antennen entwickelt werden sollen, muß es genau untersucht werden. Die Größe der horizontalen Ebene des Meßfeldes ist zweckmäßigerweise gleich der Ebene, die die zu messende Antenne bei einer Drehung um ihren Befestigungspunkt einnimmt. Diese Ebene wird mit einem Halbwellendipol untersucht. Für ein geeignetes Meßfeld soll sich dabei das Ausgangssignal des Dipols bei Frequenzen unter 300 MHz nicht mehr als um 1 dB ändern. Bei Frequenzen über 300 MHz soll das Ausgangssignal nicht mehr als um 0,5 dB schwanken. Selbstverständlich ist es, daß der Dipol während der Meßfeldunterschung senkrecht zur Hauptstrahlrichtung der Sendeantenne gehalten wird.

Die geometrisch räumliche Vorstellung des Meßraumes wird durch eine Ebene senkrecht zu der eben beschriebenen Ebene gegeben. Diese Ebene soll eine Kreisfläche mit einem Durchmesser gleich der größten Abmessung der zu untersuchenden Antenne sein. Auf dieser Kreisfläche soll sich die Phase des Dipolausgangssignals nicht mehr als um $\pi/8$ ändern. Um diese strengen Bedingungen eines homogenen Meßfeldes zu erfüllen, ist einzusehen, daß eine genügende Bodenfreiheit, ein freies Gelände ohne Sekundärstrahlung und ein genügender Abstand von der zu untersuchenden zur Gegenantenne gegeben sein muß.

Für eine gute Phasenkonstanz des Meßfeldes ist dabei der Abstand zwischen den zwei Antennen von besonderer Wichtigkeit. Ist der gegenseitige Abstand nicht groß genug, so legen nach *Bild 1* die Strahlen von der Sendeantenne zu den einzelnen Antennenelementen der zu messenden Antenne nicht den gleichen Weg zurück. Es entstehen Phasen- und damit Meßfehler.

Die Diagrammberechnung

Werden mehrere Einzelstrahler zu einer Gesamtanordnung zusammengeschaltet, so ergibt sich eine neue Richtcharakteristik. Die Einzelstrahler der Gesamtanordnung sind dabei Strahlungsquellen mit bestimmter Stromverteilung untereinander und bestimmter Orientierung im Raum. Die von den Strahlungsquellen ausgehenden Feldstärkenanteile werden vektoriell addiert und zu der neuen Gesamtcharakteristik der Anordnung zusammengesetzt. Dieses rechnerisch ermittelte Strahlungsdiagramm stellt in gewisser Weise ein idealisiertes Strahlungsdiagramm dar. Das Strahlungsdiagramm wird nämlich nur auf Grund der gegebenen geometrischen Anordnung und einer willkürlich vorausgesetzten Stromverteilung mit der unverändert angenommenen Einzelcharakteristik berechnet. Durch die Wechselwirkung der Einzelstrahler (Strahlungskopplung) untereinander sind sie nicht genau gleichphasig und auch nicht gleichstark erregt, auch wenn alle Einzelstrahler von einem Verteiler über gleichlange Energieleitungen gespeist werden. Bei Dipolgruppen ist der Einfluß der Strahlungskopplung in guter Näherung berechenbar, so daß für solche Anordnungen die tatsächliche komplexe Strombelegung bestimmt werden kann.

Wenn hier nun von willkürlich angenommenen Strömen bei der Berechnung der Strahlungsdiagramme gesprochen wird, so soll immer die Belegung auf den Einzelstrahlern verstanden werden, die sich durch die Leistungsverteiler und die Energieleitungen ergeben.

Inwieweit durch den Einfluß der Strahlungskopplung der Einzelstrahler untereinander das tatsächliche Strahlungsdiagramm von dem berechneten abweicht, wird in der nachfolgenden Gegenüberstellung aufgezeigt.

Der Autor ist Mitarbeiter der Fuba Antennenwerke Hans Kolbe & Co.

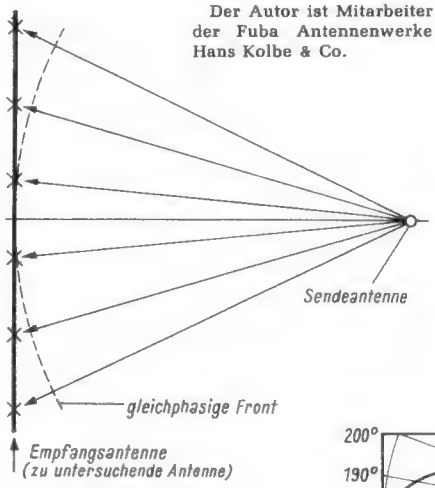


Bild 1. Entstehung des Phasenfehlers bei ungenügendem Abstand

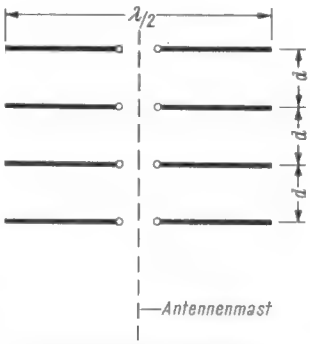
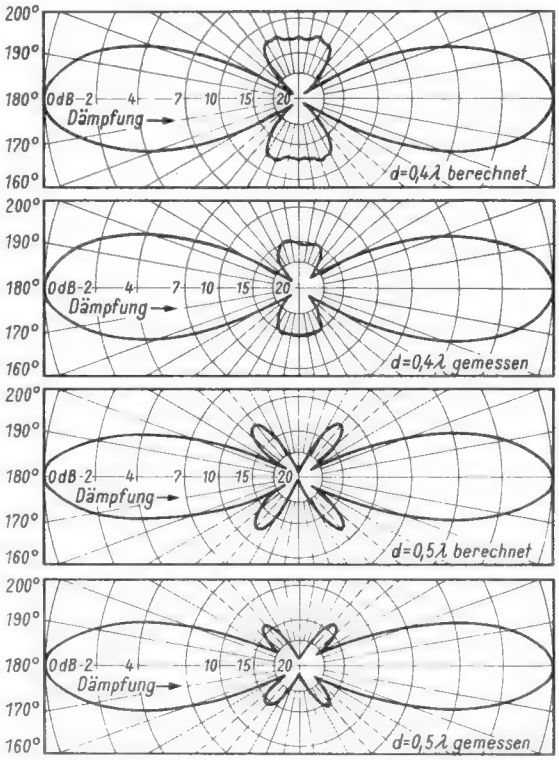


Bild 2. Dipolanordnung von vier λ/2-Dipolen übereinander

Gemessen und berechnet

Bei einfachen Richtstrahlantennen handelt es sich meistens um Strahler mit gleichen Einzelcharakteristiken, die mit gleichmä-



Rechts: Bild 3. Gesamtcharakteristik einer Anordnung von vier Dipolen übereinander (Vertikaldiagramm)

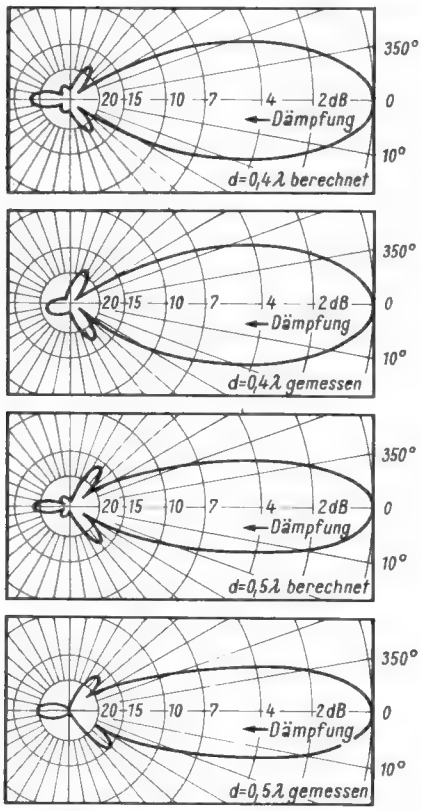


Bild 4. Gesamtcharakteristik einer Anordnung von vier Fuba-Antennen Typ FSA 441 (Vertikaldiagramm)

ßiger Strombelegung gespeist werden. Sind alle Einzelstrahler gleichmäßig im Raum orientiert, so wird die Gesamtcharakteristik $R(\varphi, \vartheta)$ gleich dem Produkt aus der gemeinsamen Einzelcharakteristik $L(\varphi, \vartheta)$ und der Gruppencharakteristik $M(\varphi, \vartheta)$.

$$R(\varphi, \vartheta) = L(\varphi, \vartheta) \cdot M(\varphi, \vartheta)$$

Im *Bild 2* ist eine Dipolanordnung gezeigt, bei der die vier Einzelstrahler horizontal polarisiert übereinander mit einem gegenseitigen Abstand d angeordnet sind. Die Einzelcharakteristik eines Elementes ist ein Kreis. So ist die Gesamtcharakteristik gleich der Gruppencharakteristik. Für die beiden Abstände $d = 0{,}4\,\lambda$ und $d = 0{,}5\,\lambda$ sind die in einem homogenen Meßfeld gemessenen und die berechneten Diagramme im *Bild 3* gegenübergestellt.

Zur weiteren Demonstration der gemessenen und berechneten Diagramme diene ein Aufbau, bei dem vier Fuba-Antennen vom Typ FSA 441 übereinander aufgebaut sind. Das Gesamtdiagramm der Anordnung ergibt sich aus der Multiplikation des Einzeldiagramms mit dem Gruppendiagramm. Die Abstände der Antennen sind auch in diesem Beispiel $d = 0{,}4\,\lambda$ und $d = 0{,}5\,\lambda$. In *Bild 4* sind die berechneten und die gemessenen Diagramme dargestellt.

An Hand der hier gezeigten Beispiele und auf Grund einer Vielzahl vom Verfasser berechneten und gemessenen Antennencharakteristiken kann festgestellt werden, daß eine gute Übereinstimmung zwischen den gemessenen und berechneten Charakteristiken besteht.

Die Hauptkeule der berechneten Charakteristik ist immer deckungsgleich mit der gemessenen. Die Nullstellen und die Nebenzipfel haben in der Diagrammebene den gleichen Winkel. Der Betrag der Nebenzipfelhöhe und die rückwärtigen Strahlungsanteile weichen aber bei der Messung oft von dem berechneten Betrag ab. Dies hat seine Ursache darin, daß die Nebenzipfel und überhaupt die Reststrahlung weitaus empfindlicher auf die mechanischen Aufbauten und Störungen des Feldes reagieren als die Hauptkeule.

Die Berechnung der Strahlungsdiagramme ist jedoch nicht nur auf die einfachen Richtantennen beschränkt. Durch geeignete Wahl, Anordnung und Speisung der Einzelstrahler können sie zueinander in ein bestimmtes Verhältnis gebracht werden, so daß jedes geforderte Strahlungsdiagramm erreicht werden kann.

Literatur

Meinke-Gundlach: **Taschenbuch der Hochfrequenztechnik, Springer-Verlag.**

Laborstecker mit Knüpftülle

Vom einfachen geschlitzten Rundstecker über den „Bananenstecker" bis zu den heutigen Ausführungen wurden bereits viele Stekkerkonstruktionen geschaffen. Jeder wurden verbesserte Eigenschaften nachgesagt, ein Zeichen dafür, daß selbst so einfach anmutende Bauteile allerlei Schwierigkeiten mit sich bringen können. Eine neuartige Konstruktion ist das *MC-Laborkabel*, das alle Ansprüche an eine zuverlässige und vielseitige Steckverbindung erfüllt.

Der Stecker besteht aus einem federnden Röhrchen aus hartvergoldeter, gehärteter Berylliumbronze. Dieses Röhrchen dient sowohl als Stecker als auch als Buchse. So lassen sich nach *Bild 1* für Verzweigungen beliebig viele solcher Teile aufeinanderstecken. Zwei Röhrchen lassen sich aber auch nach *Bild 2* vorn ineinanderstecken, um zwei Schnüre zu einer längeren zusammenzuschalten. Die federnden Hülsen schieben sich saugend übereinander und springen ohne jede Verformung nach dem Auseinanderziehen in ihren ursprünglichen Zustand zurück. Man kann wechselweise die eine oder die andere Hülse außen aufschieben, ohne daß sie sich ausweiten.

Infolge des gezahnten Schlitzes ist der MC-Laborstecker auch als Abgreifklemme zu verwenden. Man kann ihn z. B. auf Blechkanten aufschieben. Der Stecker gibt in starren oder federnden Buchsen von 4 bis 4,3 mm Innendurchmesser guten Kontakt. Er überbrückt daher die europäische (4 mm) und amerikanische (4,3 mm) Norm. Er läßt sich sogar auf einen 5-mm-Stecker aufstecken, also auf Telefonstecker und Schukostecker (*Bild 3*).

Der Übergangswiderstand ist infolge der großen Berührungsflächen und der Vergoldung stets kleiner als 0,1 mΩ. Außerdem ist die Verbindung vollständig rüttelsicher. Der Stecker besteht nur aus zwei Teilen, der Bronzehülse und dem unzerbrechlichen Kunststoffkörper mit einer vom Hersteller als *Knüpftülle* bezeichneten Verriegelungsschlaufe. Man wickelt die Kupferlitze um einen Ansatz an der Bronzefeder und schließt die Knüpftülle. Dadurch preßt sich das Isolierteil so fest auf die Verbindungsstelle, daß sie nicht auseinanderzureißen ist, eher reißt die Litze an anderer Stelle. Durch zusätzliches Verlöten erhält man natürlich auf die Dauer einen noch besseren Kontakt. Der Herstellerfirma EAI, Aachen, liefert fertige Laborschnüre in Längen von 25 cm bis 200 cm mit sehr stabilen, geschmeidigen Litzen (512 Einzeldrähte mit 0,05 mm Durchmesser entsprechend 1 mm² Querschnitt). Natürlich sind die Preise dafür nicht so niedrig wie bei selbst zusammengebastelten „Meßstrippen", aber wer auf Jahre hinaus zuverlässige Laborschnüre haben will, der sei auf diese MC-Laborkabel hingewiesen. Limann

Bild 1. Beliebig viele MC-Laborstecker lassen sich für Verzweigungen hintereinanderstecken

Bild 2. Die federnden Röhrchen lassen sich auch vorn ineinanderstecken, um Schnüre zu verlängern

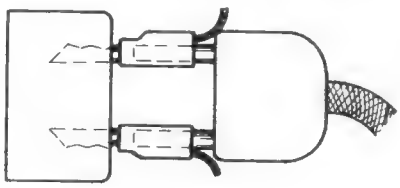


Bild 3. Auch auf 4 bis 5 mm starke Steckerstifte kann man die Bronzeröhrchen aufschieben, ohne daß sich die Hülsen ausweiten

Wärmefester Spritzguß-Kunststoff

Bei den Isolierkunststoffen unterscheidet man Duroplaste und Thermoplaste. Die Duroplaste, deren wichtigster Vertreter das altbekannte Bakelit ist, besitzen gute Härte und Steifigkeit, sie sind sehr wärmefest, und auch die elektrischen Eigenschaften sind recht günstig. Teile aus Duroplast lassen sich jedoch nur durch Pressen und Aushärten unter Wärme herstellen.

Zu den Thermoplasten zählen die Polyamide und Polystyrole. Sie haben sehr gute elektrische Eigenschaften, und sie lassen sich mit rationellen Fertigungsmethoden, wie Spritzgießen, verarbeiten. Leider sind sie in der Wärmestandfestigkeit den Duroplasten unterlegen. Das weiß jeder Servicetechniker, der gezwungen ist, Drähte an Lötfahnen anzulöten, die in solche thermoplastischen Isolierstoffe eingebettet sind.

Die Farbenfabriken *Bayer*, Leverkusen, brachten nun einen neuen, leicht zu verarbeitenden Kunststoff heraus, der die guten mechanischen Eigenschaften der Thermoplaste mit der Wärmestandfähigkeit der Duroplaste vereinigt. Er erhielt den Namen *Durethan BKV* und besteht aus einem glasfaserverstärkten Polyamid. Durethan BKV läßt sich im Spritzgußverfahren verarbeiten und hält Temperaturen bis zu 170 °C stand. Die daraus hergestellten Teile sind sehr maßhaltig, sie lassen sich mechanisch und elektrisch hoch belasten. Neben mechanischen Bauteilen, wie Gehäuse, Hebel, Getriebeteile und andere mechanisch stark beanspruchte Konstruktionselemente, ist die Verwendung für Spulenkörper besonders interessant. Dabei können die Lötfahnen oder freie Drahtenden direkt in den Werkstoff eingebettet werden. Infolge der hohen Wärmestandfestigkeit erweicht der Werkstoff beim Löten nicht. Merkblätter mit den technischen Eigenschaften und Verarbeitungsvorschriften sind von Bayer, Leverkusen, zu beziehen.

DIPL.-ING.
WALTER EXNER

Konstruktion eines einfachen Metallsuchgerätes

1. Teil

Geräte zum Aufsuchen von Metallteilen haben besonders im Bauwesen und in der Elektroinstallation eine große Bedeutung gewonnen. Bei Baggerarbeiten kann man damit vorher prüfen, ob nicht zufällig Versorgungsleitungen in der Erde liegen, die nicht beschädigt werden dürfen; in älteren Häusern kann man die Installationsleitungen unter Putz verfolgen, und auch sonst ergeben sich verschiedene Anwendungsmöglichkeiten, die im Text noch erwähnt werden. – Durch Entgegenkommen der Redaktion der österreichischen Zeitschrift „Praktiker" können wir hier unseren Lesern die Konstruktionsbeschreibung für ein solches mit Transistoren bestücktes Metallsuchgerät bringen[1]).

Die prinzipielle Arbeitsweise

Die Funktion eines Metallsuchgerätes ist stets die gleiche. Der metallische Gegenstand verändert die Induktivität einer Spule. Diese Veränderung wird auf irgendeine Weise gemessen. Damit eine hohe Empfindlichkeit erreicht wird, also auch kleine und von der Suchspule weiter entfernte Metallgegenstände noch erfaßbar sind, genügt es keineswegs, die Beeinflussung der Spule direkt, also ihre Induktivitätsänderung zu messen.

In der Praxis verwendet man daher fast ausschließlich indirekte Methoden. Die am meisten verbreitete besteht darin, daß zwei Oszillatoren auf der gleichen Frequenz schwingen. Die Schwingkreisinduktivität des einen Oszillators ist als Rahmenspule ausgebildet. Nähert man nun dieser Spule einen Metallgegenstand, so wird ihre Induktivität verändert, und dadurch verstimmt sich die Frequenz des zugehörigen Oszillators. Bringt man beide Oszillatoren auf gleiche Frequenz und überlagert diese Frequenzen, so entsteht bei geringem Frequenzabstand ein hörbarer Ton, wenn die beiden Oszillatorspannungen miteinander gemischt werden. Die Induktivitätsänderung der Suchspule bewirkt daher eine Änderung der Höhe des hörbaren Tones. Man arbeitet also nach dem Prinzip des Schwebungssummers.

Die Wahl der Hochfrequenz

Die hier erwähnte Methode mit der Überlagerung zweier Oszillatoren und dem Abhören der Schwebungsfrequenz ist aus verschiedenen Gründen die am meisten verwendete. Dabei stellt sich nun die Frage, welche Frequenz man für die beiden, meist im Hochfrequenzbereich arbeitenden Oszillatoren wählt. Dazu sind einige praktische Überlegungen nötig, die zum besseren Verständnis der gewählten Funktion kurz dargestellt werden.

Bei hohen Frequenzen erhält die Spule nur wenige Windungen, was in mancher Hinsicht Vorteile bringen kann. Andererseits ist es jedoch schwierig, die beiden Oszillatoren derart frequenzstabil zu bauen, um den nach der Mischung entstehenden Schwebungston möglichst unverändert zu zu halten. Die Frequenzstabilität ist nicht nur durch Spannungsschwankungen (mit zunehmendem Verbrauch der Batterie), sondern auch durch Temperatureinflüsse und die Stabilität des mechanischen Aufbaues gefährdet. Versuche bei der Entwicklung des hier beschriebenen Gerätes ergaben, daß als Oszillatorgrundfrequenz etwa 2 MHz durchaus brauchbar wären, jedoch kann bei diesen Frequenzen die mechanische Stabilität beim Nachbau durch den Amateur nicht gewährleistet werden. In diesem Fall müßte man die Windungen der Suchspule in Gießharz einbetten, was viele Schwierigkeiten bereiten würde.

Eine niedrige Oszillatorfrequenz, in diesem Fall etwa zwischen 50 und 150 kHz, bringt die höchste Stabilität. Dabei ist es nämlich möglich, die Kreiskapazität verhältnismäßig hoch zu wählen. Dies schaltet Einflüsse auf die Frequenz durch Änderungen innerhalb der Spulenwicklung weitgehend aus. Außerdem ist hier von Bedeutung, daß Oszillatoren mit einer hohen Kreiskapazität gegen Einflüsse von der Schaltung nahezu unempfindlich sind.

In diesem Metallsuchgerät wird daher eine Frequenz um etwa 100 kHz für die beiden Oszillatoren verwendet. Diese Frequenz liegt außerhalb des Rundfunkbereiches. Die Energie ist derart gering und außerdem innerhalb des Suchspulenfeldes konzentriert, daß eine Störung von Rundfunkempfängern oder Empfängern kommerzieller Art nicht zu befürchten ist. Andererseits könnten jedoch Sender, die auf einer ähnlichen Frequenz arbeiten, bereits eine Überlagerung ergeben, die im praktischen Betrieb Schwierigkeiten bringen würde.

Neue Lösung – mehr Empfindlichkeit

Die Hf-Oszillatoren in dem entwickelten Metallsuchgerät sind derart stabil, daß sie auf längere Zeit mit einer Frequenzdifferenz von nur wenigen Hertz konstant schwingen. Allerdings ist es schwierig, im Kopfhörer Frequenzen mit 1 oder 2 Hz festzustellen. Deshalb wurde hier eine völlig neue Lösung getroffen. Sie besteht darin, daß der Nf-Verstärker nach der Demodulation gleichzeitig auch als RC-Tongenerator arbeitet. Durch die Impulse von wenigen Hertz wird dieser RC-Generator angestoßen, so daß er mit jedem Impuls ins Schwingen gerät. Man hört dadurch bei Einstellung auf eine Schwebung von zum Beispiel einem Hertz nun nicht mehr ein schlecht wahrnehmbares Knacken, sondern Nf-Impulse mit einer Tonhöhe von etwa 1000 Hz und einer Folgefrequenz von 1 Hz.

Die Steuerung dieses als Nf-Generator arbeitenden Verstärkers erfolgt nicht von der Batterie her, sondern aus jener Gleichspannung, die durch Demodulation der beiden Hf-Frequenzen gewonnen wird. Auf diese Weise ist die Steuerung sehr kräftig. Außerdem wird erreicht, daß die Stabilität des Tongenerators von der Höhe der Batteriespannung in weiten Grenzen unabhängig ist.

Das Metallsuchgerät als Werkzeug

Geräte dieser Art werden beispielsweise zum Aufsuchen von Minen verwendet. Dazu ist dieses Gerät wohl geeignet, jedoch nicht entwickelt worden. Eine häufige Anwendung besteht ferner darin, Münzen (und Schätze) dort zu suchen, wo unsere Vorfahren einst wohnten. Wer einmal in der Nähe Wiens, etwa bei Petronell, an Sonntagen vorbeifährt, der kann fast immer auf den Äckern jemanden finden, der mit ähnlichen Geräten römische Münzen sucht. Das ist aber wieder nicht der Hauptzweck dieses Gerätes. Es soll vielmehr dem Handwerker

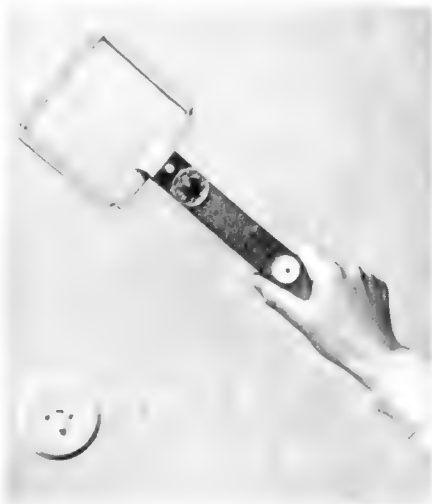


Bild 1. Das Suchgerät befindet sich im Griff mit den beiden Bedienungsknöpfen; ein Suchrahmen ist aufgesteckt

wie auch dem Amateur dazu dienen, Metallgegenstände in Holz und Mauerwerk aufzuspüren. Das ist oftmals sehr wichtig. Man kann damit so zum Beispiel einfach feststellen, ob sich in der Wand ein Rohr oder eine elektrische Leitung befindet. Sowohl zum Aufsuchen von Leitungen, aber auch vor dem Einschlagen eines Dübels ist das sehr wichtig. Desgleichen kann man Nägel in Holzgegenständen leicht finden. Das ist bei der Reparatur von Möbelstücken, aber auch bei Nachbearbeitungen von großer Bedeutung. So manches Hobelmesser ist schon durch einen Nagel schwer beschädigt worden.

Verschieden große Suchspulen

Den Bedürfnissen der Praxis entsprechend sind die Suchspulen einfach auswechselbar. Je nach Verwendungszweck kann man die Größe daher optimal wählen. Wenn es darum geht, kleinere Metallgegenstände auf kürzere Entfernung zu finden, ist die kleinste Suchspule am besten geeignet. Sollen hingegen große Metallgegenstände in größerer Entfernung aufgefunden werden, ist die große Spule besser. Die Suchspulen sind gegen kapazitive Einflüsse abgeschirmt, sie können mit Hilfe von Steckerstiften an das Metallsuchgerät angesteckt und mit

[1]) Erstveröffentlichung in Praktiker 1965, Heft 19, 20 und 21.

einer Rändelschraube befestigt werden. Man kann jedoch auch die Spule vom Metallsuchgerät entfernt verwenden, etwa um Metallgegenstände am oder im Boden zu suchen. Wird die Suchspule am Ende eines Stabes befestigt, dann kann bis zu einem Abstand von ein oder zwei Metern das Suchgerät daran befestigt werden. Die Verbindung zwischen Suchspule und Suchgerät erfolgt in diesem Fall über ein normales Abschirmkabel. Die durch seine Kapazität entstehende Verstimmung ist durch den Abstimmkondensator des einen Hf-Oszillators leicht zu kompensieren.

Die Empfindlichkeit des hier beschriebenen Gerätes liegt weit höher als jene fast aller bekannten Ausführungen. Das hängt mit der Stabilität der Oszillatoren und der Spezialschaltung des Nf-Verstärkers zusammen. Eine Verstimmung von 1 Hz bei einer Hochfrequenz von 100 kHz bedeutet ein Verhältnis von 1 : 100 000! Dennoch sind hier aus physikalischen Gründen Grenzen gesetzt. So ist es etwa damit nicht möglich, eine Stecknadel zu finden, die jemand verschluckt hat. Desgleichen kann man mit keiner der Suchspulen eine Zehnpfennig-Münze auf größere Entfernungen als etwa 20 bis 30 cm auffinden. Und auch dann muß die Münze parallel zur Suchspule liegen. Mit der großen Suchspule können größere Metallgegenstände auf eine Entfernung bis zu eineinhalb Meter noch einwandfrei festgestellt werden.

Die Abschirmung der Suchspulen und das neue Prinzip machen dieses Metallsuchgerät unempfindlich gegenüber nichtmetallischen Gegenständen. Steckt man etwa durch eine der Spulen die Hand hindurch, so tritt keine Verstimmung auf, falls weder ein Ring noch eine Armbanduhr oder sonst ein metallischer Gegenstand in der Nähe ist. Damit werden auch Einflüsse durch verschieden hohen Feuchtigkeitsgehalt des Mauerwerkes oder des Erdreiches völlig ausgeschaltet. Auch ihre chemische Zusammensetzung ist ohne Einfluß auf das Funktionieren.

Die Funktion der Schaltung

In der Schaltung *Bild 2* bilden die beiden Transistoren T 1 und T 2 zwei gleichartige HF-Generatoren. Der einzige Unterschied besteht in den Spulen. L 1 ist die Suchspule, L 2 die Induktivität des fest eingebauten Resonanzkreises.

Die hohe Stabilität dieser Hf-Oszillatoren wird hauptsächlich durch den niederohmigen Basisspannungsteiler und den relativ hochohmigen Emitterwiderstand erreicht. Natürlich wirkt sich auch die verhältnismäßig hohe Kreiskapazität mit fast 2,5 nF zusätzlich stabilisierend aus. Diese Oszillatoren arbeiten in Basis-Grundschaltung. Die Basis ist durch den Kondensator C 1 für Hochfrequenz *kalt*. Der Basisspannungsteiler besteht aus den Widerständen mit 2,2 kΩ und 47 kΩ. Der Schwingkreisspule liegt die Reihenschaltung von zwei Kondensatoren (2,5 nF und 10 nF) parallel. Der Verbindungspunkt dieser Kondensatoren ist an den Emitter gelegt, wodurch eine kapazitive Dreipunktschaltung zustande kommt. Diese Variante ist sowohl aus der Röhren- als auch aus der Transistortechnik her gut bekannt.

Die Frequenz-Feinabstimmung gleicht Toleranzen in den Suchspulen aus. Sie besteht aus einem handelsüblichen Einfach-Drehkondensator C 6 mit 365 pF, der mit Skalenscheibe erhältlich ist. Diesem Kondensator liegt außerdem noch zur Dehnung des Einstellbereiches der Kondensator C 5 mit 200 pF in Reihe. Dies ermöglicht, die Schwebungsfrequenz zwischen beiden Hf-Oszillatoren auf den Betrag Null oder nur wenige Hertz einzustellen. Hierzu sei auch noch gesagt, daß die Nf-Transistoren AC 126 infolge der gewählten Basisgrundschaltung einwandfrei schwingen. Auch bei einer Betriebsspannung von nur ein Volt reißt die Hf-Schwingung noch nicht ab.

Die Spule L 2 ist eine abgeschirmte Zf-Spule zum Bau von Transistor-Taschensuperhets. Mit dem Parallelkondensator C 8 kommt man etwa auf die gewünschte Frequenz; die in der Spule eingebaute Parallelkapazität stört nicht. Sie entspricht etwa jenem Wert, der durch die Reihenschaltung von C 5 und C 6 entsteht.

Mischung und Demodulation erfolgen in einer Spannungsverdopplerschaltung mit den beiden Dioden D 1 und D 2. Von den niederohmigen Schwingkreispunkten an den Emittern der ersten beiden Transistoren werden über C 4 und C 10 die Hf-Spannungen dieser Demodulatorschaltung zugeführt. Als Arbeitswiderstand R 7 findet ein handelsübliches japanisches Knopfpotentiometer mit 10 kΩ Endwert Verwendung. Durch die Abnahme an den für die Hochfrequenzspannung sehr niederohmigen Emittern über die verhältnismäßig kleine Kapazität von 200 pF ist die Verkopplung zwischen beiden Oszillatoren praktisch gleich Null. Nur dadurch ist es möglich, eine Schwebung von zum Beispiel nur einem Hertz konstant auf längere Zeit hindurch zu erreichen.

Der Transistor T 3 wird in RC-Schaltung als Nf-Generator verwendet. Die Bauelemente R 9...R 12 und C 11...C 14 liegen zwischen Basis und Kollektor und bilden ein phasendrehendes RC-Netzwerk. Unter der Voraussetzung, daß die Speisespannung dieser Stufe nicht unter 5 V sinkt und ihr Ausgang mit keinem kleineren Wert als etwa 10 kΩ belastet wird, entsteht so ein Nf-Generator mit einer Schwingfrequenz von etwa 1000 Hz.

Die Basisspannung dieses Generators wird aus den Gleichspannungsanteil des Demodulators gewonnen. Die Spannung an seinem Arbeitswiderstand (Potentiometer R 7) beträgt über ein Volt. Sie wird über den Spannungsteiler R 8/R 12 auf den für die Basis des Transistors T 3 erforderlichen Wert verringert. Um Bauteiltoleranzen auszugleichen und außerdem die Einflüsse der Batteriespannung weitgehend auszuschalten, ist die Basisspannung für den Nf-Generator einstellbar. Im praktischen Betrieb kann man nun entweder auf Nf-Dauerton einstellen, der durch die Schwebungsfrequenz der Hf-Oszillatoren überlagert ist. Andererseits ist es aber auch möglich, kurz vor dem Schwingeinsatz des Nf-Generators einzustellen, um dadurch den Schwebungston der Hf-Generatoren, wenn er zum Beispiel nur 1 oder 2 Hz beträgt, mit 1000 Hz zu modulieren.

Nur ein Kristallhörer ist für diesen Verstärker verwendbar. Es gibt solche Kristall-Ohrmuldenhörer recht preisgünstig im Handel. In der Praxis werden sie am besten in Verbindung mit einem Stethoskopbügel verwendet. Dieser Hörer belastet den Nf-Generator nur sehr wenig. Er liegt wechselstrommäßig parallel zum Arbeitswiderstand R 13 und ist gleichstromfrei über den Kondensator C 15 angeschlossen.

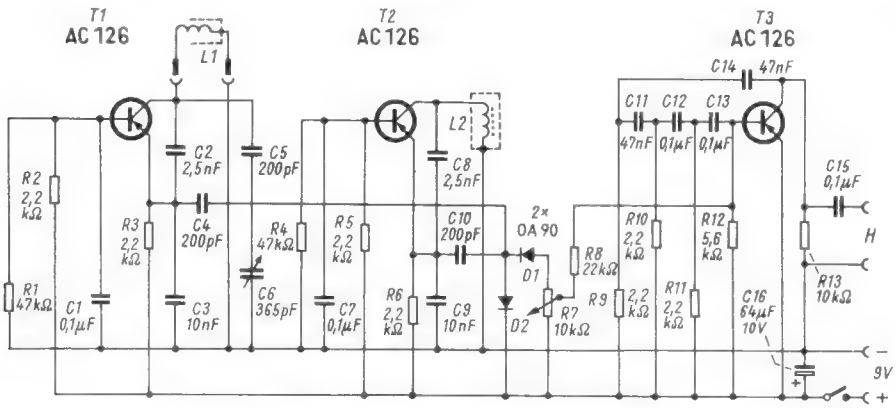


Bild 2. Die Schaltung des Suchgerätes

Im Muster verwendete Einzelteile

Widerstände

7 Stück 2,2 kΩ
1 Stück 5,6 kΩ
1 Stück 10 kΩ
1 Stück 22 kΩ
2 Stück 47 kΩ

Kondensatoren

3 Stück 200 pF, Keramik
2 Stück 2,5 nF, Styroflex
2 Stück 10 nF, Flachwickel
2 Stück 47 nF, Flachwickel
5 Stück 0,1 µF, Flachwickel
1 Elektrolytkondensator (C 16) 64 µF/10 V

2 Dioden OA 90
3 Transistoren AC 126
1 Miniatur-Drehkondensator 365 pF
1 Knopfpotentiometer mit Schalter
1 Zf-Spule
1 Telefonbuchse schwarz mit Lötansatz
1 Telefonbuchse rot für Blechmontage mit Lötansatz
1 Buchse für Kristallhörer
1 9-V-Batterie mit Batterieanschluß
1 Kristallhörer, möglichst mit Stethoskopbügel

Zuschnitte

Lochrasterplatte 25 mm × 97,5 mm
1 Aluminium-U-Profil, außen 20 mm × 30 mm, 220 mm lang
Aluminiumblech, halbhart, 2 mm stark, 30 mm × 320 mm
Messing- oder Aluminiumstreifen, 1 mm stark, 15 mm × 50 mm
Verschiedene M-3-Senkkopfschrauben mit Muttern und Distanzhülsen

Für die Suchspulen

Je Spule: 2 Steckerstifte, 4 mm ⌀
3 Isolierscheiben für M 3
2 Lötfahnen für M 3
Isolierstreifen, 2 mm stark, 10 mm breit, Länge:
Spule A = 5 cm
Spule B = 10 cm
Spule C = 10 cm
Messing-U-Profil, 10 mm × 10 mm × 1 mm
für Spule A = 200 mm
für Spule B = 400 mm
für Spule C = 800 mm
Kupfer-Lackdraht, 0,4 bis 0,6 mm ⌀
für Spule A etwa 18 m
für Spule B etwa 22 m
für Spule C etwa 25 m
Isolierschlauch
Senkkopfschrauben mit Muttern usw.

(Fortsetzung folgt)

HERBERT KREIBICH

Grenzwertschalter und Toleranzanzeiger

Der Grenzwertschalter, dessen Schaltung in *Bild 1* dargestellt ist, dient in Verbindung mit geeigneten Meßwertaufnehmern und Relais für folgende Aufgaben:

zur Strom- oder Spannungsüberwachung,
als Temperaturregler,
als Dämmerungsschalter,
als Signalgeber bei Vorhandensein von Aussetzfehlern in elektronischen Geräten.

Der Meßkreis besteht aus dem Meßwertaufnehmer MWA, dem Strommesser I 1 und den beiden Widerständen R 1 und R 2. Dieser Kreis wird aus der durch den Transistor T 3 stabilisierten Stromquelle gespeist. Der Strom ist mit dem Potentiometer P 3 einzustellen. Als Meßwertaufnehmer dienen Bauelemente, die *elektrische* Größen in Widerstandsänderungen umwandeln, z. B. ein fremdgeheizter Heißleiter, oder die *nichtelektrische* Größen in Widerstandsänderungen umwandeln, z. B. Fotowiderstände oder Fotodioden.

Der durch die Widerstände R 1 und R 2 fließende Strom sei als Ruhestrom der Anordnung bezeichnet. Er erzeugt an den Widerständen einen bestimmten Spannungsabfall. Ändert sich der Widerstandswert des Meßwertaufnehmers MWA, dann ändert sich auch der Ruhestrom. Damit tritt an den Widerständen R 1 und R 2 eine Spannungsänderung auf.

Die Spannungsabfälle an den Widerständen R 1 und R 2 liegen in den Basiskreisen der beiden Transistoren T 1 und T 2. Sie arbeiten als Schalttransistoren und führen im Ruhezustand keinen oder je nach Betriebsfall einen geringen Strom. Die Relais A und B sind abgefallen, die Relaiskontakte a 1, a 2, b 1 und b 2 sind geöffnet.

Die Emitter der Transistoren T 1 und T 2 sind über die Widerstände R 9 und R 10 an einen Spannungsteiler angeschlossen, der aus dem Widerstand R 11 und der Zenerdiode Z 2 besteht. Außerdem ist der Schwellwert, also die Basisspannung, bei der sie auf äußere Spannungsänderungen im Basiskreis ansprechen, mit den Potentiometern P 1 und P 2 einzustellen. Diese einjustierte Schwellwertspannung würde nun durch den Ruhestrom des Meßkreises, der durch die beiden Widerstände R 1 und R 2 fließt, für den Transistor T 2 verschoben werden. Der Spannungsabfall durch den Ruhestrom muß deshalb gegenüber dem Transistor T 2 kompensiert werden. Dazu dient eine Kompensationsspannung nach der in *Bild 2* herausgezeichneten Prinzipschaltung. In den gemeinsamen Basiskreis der Transistoren, bestehend aus der Serienschaltung der Widerstände R 1 bis R 4, wird ein Potentiometer P 4 eingefügt, das an einer Batterie B 1 liegt. Die daran abgegriffene Spannung wird so eingestellt, daß das Instrument I 2 in Bild 1 und Bild 2 stromlos bei Ruhestrom ist. Das bedeutet, daß die Transistoren zwischen den Punkten a und b gleiches Potential haben, also gewissermaßen miteinander verbunden sind. Der Spannungsabfall, den der Ruhestrom an den Widerständen R 1 und R 2 erzeugt, ist also den Transistoren gegenüber kompensiert, so daß beide den gleichen Arbeitspunkt besitzen.

Ändert sich jetzt in Bild 1 der Widerstandswert des Meßwertaufnehmers MWA, dann ändern sich auch die Teilspannungsabfälle an den Widerständen R 1 und R 2. Je nach Richtung der Spannungsänderung wird der eine Transistor noch mehr verriegelt, während der andere aufgetastet wird. Sein zugehöriges Relais zieht also an

Steigt der Strom durch Verringern des Widerstandswertes von MWA vom Sollwert zum oberen Grenzwert an, dann vergrößert sich der Spannungsabfall am Meßwiderstand R 1 und schaltet über den Transistor T 1 das Relais Rel A und die Anzeigelampe L 1 ein. Dieser Zustand bleibt solange erhalten, bis man durch Drücken auf die Taste Ta 1 den Selbsthaltekontakt a 2 des Relais A unterbricht.

Fällt dagegen durch Vergrößern des Widerstandes des Meßwertaufnehmers der Strom bis zu einem unteren Grenzwert ab, dann schaltet die kleiner werdende Summenspannung am Meßwiderstand R 2 und Potentiometer P 4 den Transistor T 2 und damit das Relais B mit der Anzeigelampe L 2 ein.

Die Relais können jeweils erst durch Drücken der Tasten zum Abfallen gebracht werden, wenn inzwischen auch der Meßwertaufnehmer wieder seinen Ausgangswert angenommen hat, das heißt, der Grenzwert auch nur kurzzeitig über- oder unterschritten wurde.

Zum Abgleichen der Anordnung auf einen bestimmten Schwellwert dient die Schaltung *Bild 3*. Damit wird den Widerständen R 1 bzw. R 2 durch Parallelschalten eine definierte Spannung von 1 V zugeführt. Sie ist an dem 50-Ω-Potentiometer einzustellen und an einem genauen Voltmeter abzulesen. Mit den Potentiometern P 1 oder P 2 im Gerät ist dann auf diesen Ansprechschwellenwert einzujustieren. Beim Abgleich des Transistors T 2 muß der Schleifer des Potentiometers P 4 zu dem Anschluß hin gedreht werden, der mit dem Widerstand R 2 verbunden ist. Im Modell wurde der Ansprechwert zu 1 V gewählt; hiermit ergeben sich folgende Anwendungsmöglichkeiten:

Anwendungsbeispiel 1

Temperaturschalter einer Versuchsanordnung. Gegeben sind:

1. Als Meßwertaufnehmer MWA dient ein Siemens - Kompensationsheißleiter Typ K 252, 1 kΩ.
2. Meßtemperatur 20 °C.
3. Änderungsgrößen ± 3 °C.
4. Ansprechspannung 2 V an 500 Ω entsprechend 4 mA Ansprechstrom.
5. Widerstand im Arbeitspunkt des Meßwertaufnehmers K 252 = 1 kΩ.
6. Steilheit im Arbeitspunkt des Meßwertaufnehmers S = 40 Ω/°C.
7. Innenwiderstand des Meßinstruments I 1 R_i = 40 Ω.

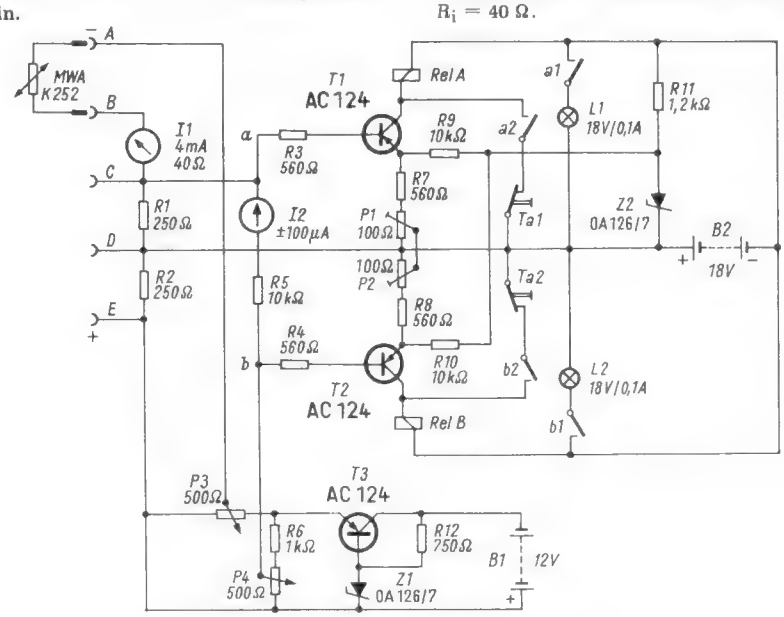


Bild 1. Gesamtschaltung des Grenzwertschalters

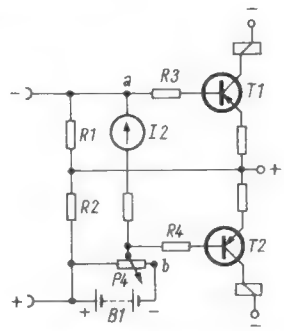


Bild 2. Prinzip der Ruhestromkompensation

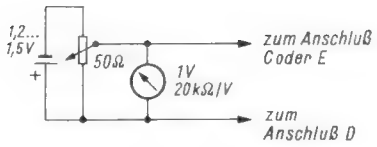


Bild 3. Eichschaltung

Aus diesen Werten ergibt sich eine Widerstandsänderung von ± 120 Ω, bezogen auf 1540 Ω im Meßkreis (500 Ω für R 1 und R 2, 40 Ω Innenwiderstand des Strommessers und 1 kΩ Widerstand im Arbeitspunkt des Heißleiters). Daraus errechnet sich eine Widerstands- bzw. Stromänderung von 7,79 %.

Der am Instrument I 1 mit Hilfe des Potentiometers P 3 einzustellende Strom beträgt demnach:

$$I = \frac{4}{1{,}0779} = 3{,}71 \text{ mA}$$

Die Anzeigelampen L 1 oder L 2 zeigen bei plus oder minus 3 °C Abweichung von 20 °C den Grenzwert an.

Anwendungsbeispiel 2

Stromüberwachung. Gegeben sind:

1. Als Meßwertaufnehmer dient ein fremdgeheizter Meßheißleiter Typ Siemens F 75/34/14.
2. Zu messender Gleichstrom 14 mA.
3. Änderungsgrößen ± 0,5 mA = ± 3,57 %.
4. Ansprechspannung 2 V an 500 Ω entsprechen 4 mA Ansprechstrom.
5. Der Widerstandswert im Arbeitspunkt des Meßwertaufnehmers beträgt 600 Ω.
6. Die Steilheit im Arbeitspunkt des Meßwertaufnehmers liegt bei $S = 126$ Ω/mA.
7. Innenwiderstand des Meßinstruments I 1 $R_i = 40$ Ω.

Daraus ergibt sich eine Widerstandsänderung von ± 63 Ω, bezogen auf 1140 Ω im Meßkreis (500 Ω für R 1 und R 2, $R_i = 40$ Ω und 600 Ω Widerstand im Arbeitspunkt des Heißleiters). Daraus errechnet sich eine Widerstands- bzw. Stromänderung von 5,52 %. Der am Instrument I 1 einzustellende Strom beträgt demnach:

$$I = \frac{4}{1{,}0552} = 3{,}79 \text{ mA}$$

Der zu überwachende Strom wird durch den Heizwiderstand des Meßleiters gegeschickt. Ändert er seinen Wert über ± 0,5 mA hinaus, dann spricht das eine oder das andere Relais des Grenzwertschalters an. Zu beachten ist dabei, daß am Heizwiderstand (100 Ω) ein Spannungsabfall von 1,4 V auftritt.

Mit dem Meßwertaufnehmer Siemens F 75/34/14 kann der Grenzwertschalter auch zur Fehlersuche bei Aussetzfehlern in elektronischen Geräten herangezogen werden, wobei selbsttätig in Abwesenheit eines Beobachters registriert wird.

Zur Erreichung hoher Genauigkeit ist es zweckmäßig, die Transistoren T 1 und T 2 in einem Thermostaten zu betreiben.

Fernsehfüllsender mit Brennstoffzellen

Der Südwestfunk betreibt heute weit über 150 Fernsehfüllsender (Frequenzumsetzer) kleiner Leistung für die Versorgung von bisher vom Fernsehempfang ausgeschlossenen, meist kleinen Gemeinden. Bei der weiteren Errichtung solcher Füllsender, d. h. bei der Versorgung immer kleinerer Ortschaften, wird schließlich das gesamte Fernsehgebührenaufkommen nur für die hochfrequente Ausstrahlung verbraucht. Das ist ein unbefriedigender Zustand, und der Südwestfunk sucht eingedenk der Erfahrung, daß die Aufwendungen für die Stromzuführung und die Wartung die eigentlich entscheidenden sind, nach einem neuen Konzept. Aus diesen Bemühungen entstand die nachstehend beschriebene *Versuchsanlage* eines batteriegespeisten Umsetzers mit von der Firma Brown, Boveri & Cie. entwickelten Brennstoffzellen als Stromlieferant. Der Südwestfunk betont, daß es sich *tatsächlich nur um einen Versuch handelt*, denn einmal scheinen noch nicht alle technischen Probleme der Brennstoffzellen bei sehr niedrigen Temperaturen gelöst zu sein, und zweitens dürften die Kosten sehr hoch sein.

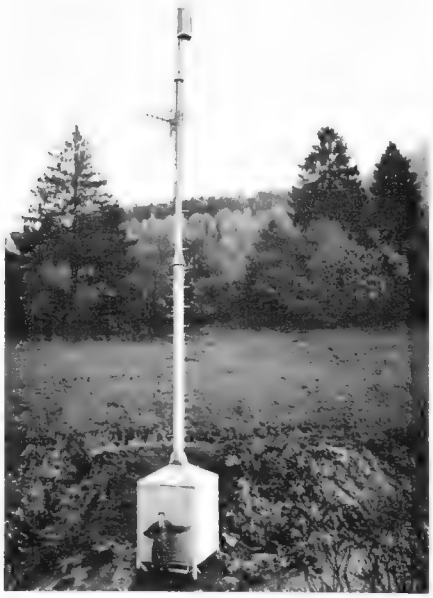


Bild 1. Mit Brennstoffzellen betriebener Fernsehfüllsender kleiner Leistung

Bauwerk: Anstelle von Gittertürmen mit Betonfundamenten wurde ein einziges stählernes Bauwerk mit einem 1,8 m hohen, in den Boden versenkten Rahmen entwickelt (*Bild 1*). Eine acht Kubikmeter große Kabine mit Schaumisolierung nimmt alle Geräte auf und trägt den 17 m hohen Rohrmast mit Empfangs- und Sendeantenne.

Stromversorgung: Für die Abgabe von rund 15 W über ein Jahr wurde eine Batterie von Methanol-Luft-Brennstoffzellen installiert. Sie unterscheidet sich von den bekannten galvanischen Elementen dadurch, daß bei Stromabgabe nicht die aktiven Elektroden, sondern nur die flüssigen Teile (Elektrolyt + Energieträger) verbraucht werden. Im vorliegenden Fall wird der energiereiche Methylalkohol (etwa 5300 kcal/kg) an einer Anode oxydiert. Bei dieser „Verbrennung" werden Elektronen frei, die ohne das unwirtschaftliche Zwischenstadium der Wärmeenergie unmittelbar elektrische Arbeit leisten. Ein hoher Wirkungsgrad führt zu sehr geringem Volumen bzw. Gewicht, wie diese Vergleichtabelle zeigt (nach BBC-Angaben):

Vergleichstabelle verschiedener Energiequellen

Energiequelle	*Energiegewicht in kg/kWh*
Bleiakkumulator	40
Nickel-Cadmium-Akkumulator	30
Trockenbatterie	20
Silber-Zink-Akkumulator	10
Brennstoffzelle	4,2

Für die erste Füllsender-Stromversorgung mit Brennstoffzellen stellte Brown, Boveri & Cie. dem Südwestfunk eine solche Ausführung zur Verfügung (*Bild 2*), zu der vom Hersteller folgende technischen Daten genannt werden:

Technische Daten der Brennstoffzelle

Energievorrat 170 kWh
Volumen 0,84 m³
Gewicht, gefüllt 840 kg
Klemmenspannung 9,6 V
Batteriestrom 2,5 A
Neufüllung nach 7000 h
Betriebsspannung hinter Wandler 24 V ± 2 %
Wandlerwirkungsgrad 0,7
Temperaturbereich − 30...+ 40 °C

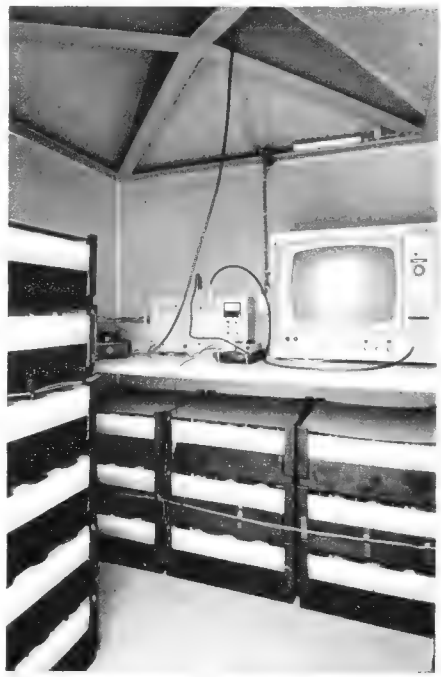


Bild 2. Blick in die Gerätekabine. Links und unten Brennstoffzellen, auf dem Tisch ein transistorbestückter Frequenzumsetzer, daneben ein Meßempfänger

Frequenzumsetzer: Seit Dezember 1965 speist diese Batterie einen mit Halbleitern bestückten Frequenzumsetzer, der 20 W aufnimmt. Neue Überlegungen werden eine weitere Herabsetzung der Hf-Leistung und zusätzliche Stromeinsparungen in programmfreien Zeiten ermöglichen. Mit solchen in diesem Jahr realisierbaren Geräten könnte die jetzige Batterie für ein Jahr ohne Neufüllung ausreichen.

Erfahrungsgemäß rührt ein großer Teil aller Störungen an netzbetriebenen Umsetzern von Netzausfällen und Gewittereinflüssen her. Bei Batteriebetrieb befinden sich jedoch sämtliche blitzgefährdeten Einrichtungen in einem geschlossenen und geerdeten Metallkäfig. Zusammen mit dem hohen Zuverlässigkeitsgrad der heutigen Bauelemente der Elektronik wird man dem Ziel der wartungsfreien Technik mit der beschriebenen Anlage näherkommen, jedoch hängt die allgemeine Einführung von der Wirtschaftlichkeit im Vergleich zum Netzbetrieb ab.

75 Jahre Philips – 75 Jahre Vertrauen

Das Emblem auf dieser Seite weist nicht nur auf das 75jährige Bestehen unseres Unternehmens hin, es sagt gleichzeitig alles über den Weg und das Ziel von Philips. In 75 Jahren entwickelte sich Philips zu einem Unternehmen, das heute in mehr als 80 Ländern über 250000 Menschen zu seinen Mitarbeitern zählt. Forschung, Entwicklung und Produktion auf vielen Gebieten der Elektrotechnik und Elektronik stehen im Dienste des Fortschritts – sie begründen das weltweite Ansehen des Hauses Philips und sichern es auch weiterhin.

Diese Position verdankt Philips insbesondere dem langjährigen Vertrauen des Fachhandels. Diese erfolgreiche Zusammenarbeit hat dazu beigetragen, daß Philips eine so bedeutende Marktstellung in Deutschland erreichte. Dafür möchten wir dem Fachhandel an dieser Stelle unseren Dank sagen und der Hoffnung auf eine weiterhin erfolgreiche Zusammenarbeit Ausdruck geben.

DEUTSCHE PHILIPS GMBH

SON 4865

TELEFUNKEN

Wir fertigen
Schraub-Trimmerkondensatoren,
für Rundfunk- und Fernsehgeräte.

Anfangskapazität 0,4 pF
Endkapazität bis zu 10 pF
Temperaturbereich −25 °C bis +85 °C
Verlustfaktor $\leq 25 \times 10^{-4}$

TELEFUNKEN-Bauelemente für
Elektronik und Nachrichtentechnik
immer zuverlässig
und von hoher Präzision.

Wir senden Ihnen gern Unterlagen über unser Fertigungsprogramm.

TELEFUNKEN Aktiengesellschaft
Fachbereich Bauteile NSF
8500 Nürnberg, Obere Kanalstraße 24-26

Elektronik auf der Deutschen Bootsausstellung 1966

Wie auch auf der letzten englischen Bootsausstellung in London war die Elektronik auf der Ende Januar abgehaltenen Deutschen Bootsausstellung 1966 recht klein geschrieben. Das Angebot beschränkte sich im wesentlichen auf erprobte und bewährte Geräte, die jedoch zu einem Teil für viele Jachtbesitzer zu teuer sind. Die Forderungen, die Gert Borgwardt stellte (FUNKSCHAU 1965, Heft 21, Seite *1708), sind zumindest in preislicher Hinsicht noch nicht erfüllt. Auf der anderen Seite scheint die Zeit der elektronischen Spielereien vorbei zu sein. Die wenigen vorgestellten Neuerungen sind durchaus von praktischem Wert.

Stromversorgung

Eine Reihe von Wechselrichtern bot *Hagenuk*, Kiel, an. Die Geräte mit der Typenbezeichnung TSW arbeiten nach dem Prinzip der Eigenerregung. Sie zeichnen sich durch Kurzschlußsicherheit und robustes Betriebsverhalten aus und liefern eine Rechteckspannung mit einem Scheitelfaktor von 1,1. Die Frequenz und die Größe der Wechselspannungen ist in gewissen Grenzen von primären Spannungs- und sekundären Lastschwankungen abhängig ($U_\sim = 270$ V, $f = 64$ Hz für eine Batteriespannung $U_b = 29$ V; $U_\sim = 180$ V, $f = 46$ Hz für $U_b = 21$ V). Daher eignen sie sich vorwiegend für elektrische Verbraucher mit geringer Frequenz- und Spannungsabhängigkeit. Sie sind mit Nennleistungen von 50...800 VA lieferbar.

Die Geräte der Serie TW liefern sinusförmige Wechselspannungen. Sie arbeiten in Fremderregung, wobei ein stabilisierter Steuergenerator die Frequenz der Ausgangsspannung unabhängig von der Batteriespannung und von Lastschwankungen konstant hält (*Bild 1*). Ein Spannungsbegrenzer schützt die Schalttransistoren vor Batterieüberspannungen und regelt gleichzeitig die Ausgangsspannung. Das Blockschaltbild dieser Geräte zeigt *Bild 2*. Der Scheitelfaktor der Wechselspannung liegt zwischen 1,37 und 1,4. Diese Serie ermöglicht die Speisung scheitelwertabhängiger, reiner Sinusverbraucher. Die Nennleistung beträgt je nach Wahl des Gerätes 150 bis 750 VA. – Beide Typen sind mit einem elektronischen Überlastungsschutz versehen.

Radargeräte

Im Vertrieb von *Hagenuk* befindet sich die Radarserie Escort 650 der *Associated Electrical Industries Ltd.*, Leicester. Die weitgehend transistorbestückten Geräte sind in verschiedenen Größen lieferbar. Die Ausgangsleistung des Senders liegt bei 20 kW. Je nach Verwendungszweck wird für den Nahbereich mit Impulslängen von 0,05 und 0,1 µsec gearbeitet. Im Mittel- und Fernbereich betragen die Impulslängen 0,25 und 1 µsec. Diese Impulslängen ergeben mit der schaltbaren, veränderlichen Bandbreite der sehr schmalen Bündelung der Antenne unter Verwendung eines hochempfindlichen Verstärkers eine genaue Radarinformation. Daher eignet sich das Gerät besonders zum Ansteuern der Küste, während der Küstenfahrt und zur Navigation auf Flüssen und Kanälen.

Das Radargerät von *Raytheon*, Modell 1900, stellte *Sea Fit Import*, Hamburg, vor. Die größte Reichweite liegt bei 12 Meilen. Die Leistung des auf 9410 MHz arbeitenden Senders beträgt 3,5 kW. Als Impulslänge wird 0,14 µsec angegeben. Für das Gerät sind verschiedene Stromversorgungseinheiten erhältlich.

Peilgeräte

Für den Allwellenempfänger T 1000 entwickelte *Braun* jetzt einen Peilzusatz, der aus einem Peilkompaß, einem Peiladapter und einem neuartigen Kreuzpeiler (*Bild 3*) besteht. Das Gerät ermöglicht eine schnelle und einfache Richtungsbestimmung. Der mit zwei Ferritstäben ausgestattete Kreuzpeiler kann mit einem Handgriff auf den stabförmigen Peilkompaß aufgesetzt werden. Nach dem Einstellen der Funkfeuerfrequenz und dem Aufsuchen der Peilminima genügt ein einfacher Knopfdruck, um die Richtung zu überprüfen. Der Kreuzpeiler ist, um eine optimale Auslegung zu ermöglichen, nur für einen Bereich von 250...500 kHz vorgesehen; fast alle Peilungen werden in diesem Bereich durchgeführt. Der Peiladapter ist mit drei Schaltern ausgestattet, mit denen von Rundfunk auf Peilempfang, von Peilminimum auf eine Vergleichsspannung und auf Seitenkennung umgeschaltet werden kann.

Die Firma *Plath*, Hamburg, hat ihren Sichtfunkpeiler SFP 700 jetzt erheblich verkleinert. Er eignet sich für einen Passagierdampfer ebenso wie für die kleinste seegängige Jacht. Das Gerät arbeitet nach dem Doppelkanalprinzip. Zur Sichtanzeige dient eine Elektronenstrahlröhre. Sie ermöglicht eine zweifelsfreie Peilung auch bei Empfang von Störsendern. In den Peiler, für den eine Kreiselskala vorgesehen ist, können alle Kreiseltochtersysteme eingebaut werden.

Zubehör

Von Sea Fit wurden unter anderem noch ein Megaphon und ein elektronischer Kompaß angeboten. Das Megaphon *Tannoy*, Typ Hey Loh, 3 way, ist mit Hilfe eines umschaltbaren Transistorverstärkers auch zum Hören geeignet. Mit ihm können in beiden Richtungen ganz erhebliche Entfernungen überbrückt werden.

In dem Kompaß Copilot von *Navionics* wird die magnetische Auslenkung der Nadel über einen Transistorverstärker auf ein Anzeigeinstrument übertragen, dessen Skala eine 360°-Einteilung besitzt. Das Gerät ermöglicht ein einwandfreies und genaues Ablesen, wenn man den Kompaß selbst außerhalb störender Felder und anderer Einflüsse des Schiffskörpers anbringt, während sich die Anzeige direkt am Führerstand des Schiffes befindet. In das Gehäuse der Ableseeinheit sind zusätzlich ein Echolot sowie ein Geschwindigkeitsmesser eingebaut; jedoch ist der Kompaß auch einzeln erhältlich.

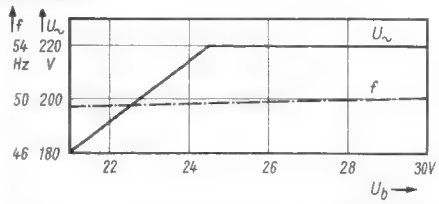


Bild 1. Frequenz und Ausgangswechselspannung der Wechselrichter-Typen TW in Abhängigkeit von der Batteriespannung

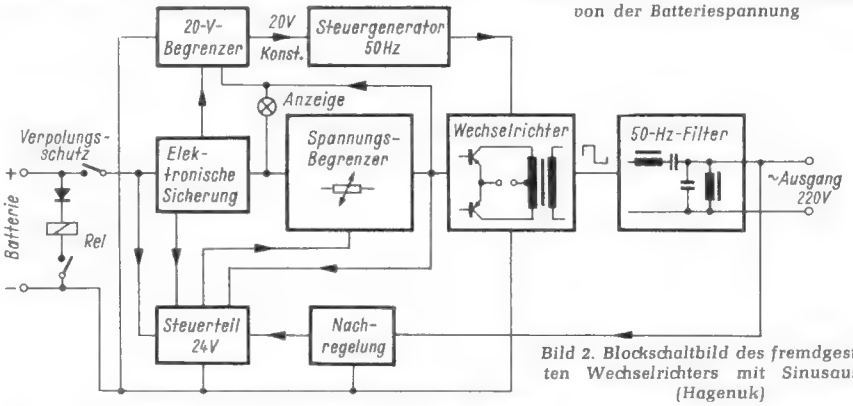


Bild 2. Blockschaltbild des fremdgesteuerten Wechselrichters mit Sinusausgang (Hagenuk)

Bild 3. Peiladapter und Peilkreuz für den Braun-Allwellen-Empfänger T 1000

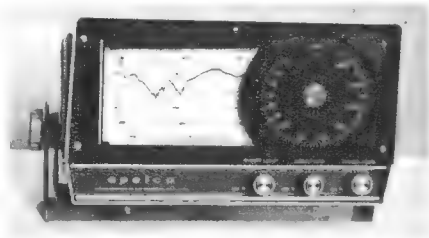


Bild 4. Der Apelco-Kombi-Echograph. An dieses Gerät kann der akustische Untiefen-Alarmgeber angeschlossen werden

Eine interessante Neuheit war das *Apelco-Echolot*, das in verschiedenen Ausführungen lieferbar ist. Es eignet sich zur Messung von Wassertiefen bis 36 m. Die Anzeigespannung wird auf den Lichtzeiger durch einen Transformator mit rotierender Sekundärspule übertragen. Die einfache Ausführung läuft unter der Typenbezeichnung MS-66 B. Das gleiche Gerät, verbunden mit einem Schreiber, nennt sich Kombi-Echograph M 2-201 *(Bild 4)*. Mit ihm kann der überfahrene Meeresboden kontinuierlich verfolgt werden. Für beide Ausführungen gibt es zwei Zusatzgeräte, den Fischmelder VA 200 sowie den Untiefen-Alarmgeber DA-1. Dieser Alarmgeber gibt einen lauten Pfeifton von sich, sobald eine bestimmte, vorher wählbare Wassertiefe unterschritten wird. Dieses Gerät dürfte eine wesentliche Erleichterung beim Führen eines Schiffes darstellen, da man das Echolot in seichten Gewässern nicht immer im Auge haben kann (Vertrieb: *Jürgen Oestmann*, Hamburg-Blankenese).

Aus dem Programm der *Debeg* ragt der Pye-Geschwindigkeitsmesser, Typ Portland, hervor. Eine trägheitslose elektrische Übertragung vom Geber zum Anzeigegerät schaltet mechanische Fehlerquellen aus. Das Gerät ist mit drei Bereichen (0...3 kn, 0...15 kn, 0...30 kn) versehen, so daß ein genaues Ablesen der Geschwindigkeit gewährleistet ist. Meßfehler, die durch unterschiedliche Strömungsverhältnisse entstehen können, verhindert eine spezielle Dämpfungsschaltung. Die Stromaufnahme beträgt 25 mA bei 12 V Batteriespannung.

Neu für die Bundesrepublik sind die automatischen Schiffssteuerungsanlagen Sharp von *Böttcher*, Hamburg. Die Automatik hält das Schiff auch bei Seegang auf konstantem Kurs. Die Geräte werden in zwei Ausführungen angeboten, die auf die Größe der Schiffe ausgerichtet sind.

Schneiden von Ein-Zoll-Tonbändern

An den Schnittstellen von Ein-Zoll-Magnettonbändern, die im Rundfunkstudiobetrieb für Vierspur-Aufnahmen benutzt werden, tritt oft ein störendes Knacken auf. Es ähnelt demjenigen, das beim Schnitt mit einer magnetisierten Schere auch bei Monobändern zu beobachten ist. Dagegen hilft auch nicht die Verwendung einer Zick-Zack-Schere. Bei der Suche nach der Ursache stellte sich folgendes heraus: Hört man ein fabrikneues Ein-Zoll-Band im schnellen Vor- und Rücklauf an, so hört man meist ein rhythmisches Klopfen – offenbar liegt eine Modulation mit extrem niedriger Frequenz vor, was bei normaler Bandgeschwindigkeit aber nicht stört. Schneidet man aber aus dem Wellenzug einer solchen Frequenz einen Teil heraus, so kann sie als Knack hörbar werden, und die größte Lautstärke wird erreicht, wenn zufällig der Punkt mit der größten positiven Amplitude mit dem Punkt der größten negativen Amplitude zusammenfällt. Man kann die Erscheinung verhindern, indem man das Band in einem starken Feld nachlöscht. Die üblichen Löschdrosseln für Monobänder reichen aber nicht aus. Selbst mit einem Speziallöschgerät für 1-Zoll-Bänder (EMT) ist dieser Fehler auf Anhieb nicht zu beseitigen, denn um den Wickelkern des Bandes aus Eisenblech oder Aluminium bilden sich im Magnetfeld des Löschgerätes Wirbel. Die Bänder mit Metallkern zeigen nach dem Löschen, daß die Störmodulation zwar schwächer geworden ist – aber mit zunehmender Annäherung an den Metallkern nimmt die Intensität wieder zu! Auch scheinen in den Speziallöschgeräten einige schwächere Zonen des Magnetfeldes vorhanden zu sein.

Um die Störung jedoch gänzlich zu beseitigen, muß man das Band zuerst auf einen Plastikkern (Filmkern) umspulen. Außerdem muß man die Lade, mit der das Band in das Löschgerät eingeschoben wird, dergestalt abändern, daß das Band auf der Lade drehbar befestigt werden kann. Zum Löschen wird das Band auf der Lade in das Gerät eingeschoben und während des Löschvorganges langsam gleichmäßig gedreht, indem man den Bandanfang langsam herauszieht. Ein derart behandeltes Band zeigt beim schnellen Durchlauf nicht das geringste Geräusch mehr und darf ohne weiteres mit einer gewöhnlichen Bandschere geschnitten werden. Wegen der Synchronität aber sollte der Schnittwinkel bei modulierten Bändern bedeutend steiler sein als bei Monobändern. Auch ein Schnittwinkel von 90° ist möglich, ohne daß sich beim Bandlauf mechanische Schwierigkeiten ergeben.

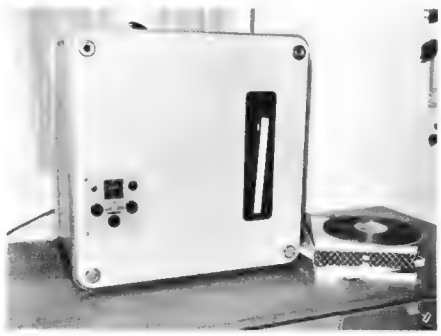


Bild 1. Hochleistungs-Bandlöschgerät für Rundfunkstudios, Modell EMT 204

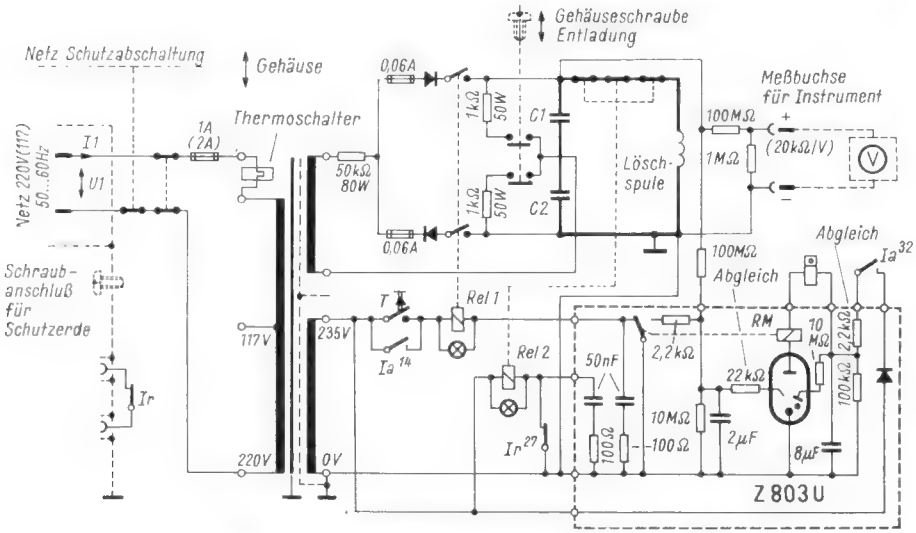


Bild 2. Schaltbild des Bandlöschgerätes EMT 204

EMT-Bandlöschgerät 204

Im Studiobetrieb wird häufig das Bandlöschgerät EMT 204 *(Bild 1)* benutzt. Mit ihm lassen sich schnell und rationell auch große Archivbestände von Magnettonbändern löschen; in der Regel – abseits des vorstehend erwähnten Sonderfalles beim 1-Zoll-Vierspur-Magnettonband – können die Bänder in ihren Kartons liegend eingeschoben werden. Neben Magnettonbändern lassen sich auch perforierte 16-mm- und 35-mm-Magnetfilme löschen. Rund um den Einschub ist die Löschspule angeordnet, der durch eine Kondensatorbatterie ein Energiestoß von 5 Millionen Volt zugeführt wird und der in dem von Kondensatoren und Spule gebildeten Schwingkreis (C 1 / C 2 / Löschspule, *Bild 2*) abklingt. Es entsteht ein homogenes Wechselfeld von mehreren Kilo-Gauß, das im Band eine Löschdämpfung von 70...80 dB hervorruft. Der Ladegleichrichter arbeitet in Spannungsverdoppelungsschaltung und führt der Kondensatorbatterie die hohe Gleichspannung von 5 kV zu. Ein Schaltschütz verbindet die auf 5 kV aufgeladenen Kondensatoren mit der Löschspule. Die Kontaktflächen sind prellarm und für eine Belastung von 1000 A eingerichtet, so daß sich der Abbrand in Grenzen hält. Auf diese Weise brauchen die Kontakte erst nach 50 000 Löschvorgängen ausgewechselt zu werden; ein Zählwerk auf der Frontseite des Gerätes nennt die Zahl der Löschungen. Übrigens lassen sich mit diesem Gerät auch die Tonspuren von belichteten, aber noch nicht entwickelten Magnettonfilmen löschen, ohne daß Lichteinfall zu befürchten ist.

Jeder Löschvorgang dauert 20 sec (zweimaliges Löschen bei 90°-Drehung des Bandes). Die Stromaufnahme beträgt 0,13 A an 220 V; nur direkt zu Beginn des Löschvorganges steigt sie kurzzeitig auf 1 A.

Neue Transistoren für Fernsehempfänger

Mit 24 V Versorgungsspannung anstelle von allgemein 12 V wie bei anderen Typen arbeitet der neue UHF-Silizium-Planartransistor BF 161 von *SGS-Fairchild*. Er erreicht bei der erwähnten Spannung 12 dB Verstärkung und einen Rauschpegel von 6,5 dB, gemessen bei 800 MHz. Die automatische Vorwärtsregelung des für UHF-Tuner bestimmten neuen Transistors kann dank der hohen Kollektorverlustleistung von 175 mW voll ausgenutzt werden. Die Durchbruchsspannung beträgt 50 V, so daß in Eingangsstufen eine hohe Sicherheit gegen statische Entladung der Antenne gegeben ist.

Ein anderer neuer Transistor BF 175 ist speziell für Bild-Zf-Stufen entwickelt worden; hier fällt besonders die geringe Rückwirkungskapazität C_{re} = 0,4 pF auf. Die erreichbare Verstärkung ist sehr hoch, und die Verstärkungsregelung kann mit diesem Typ derart günstig ausgelegt werden, daß die Regelung einer einzigen Stufe des Zf-Verstärkers genügt.

ULRICH PRESTIN

Standardschaltungen der Rundfunk- und Fernsehtechnik

5. Teil

1.3.4 Frequenzabhängige Gegenkopplung in Transistor-Nf-Verstärkern

Die Schaltung Bild 18 enthielt bereits ein Beispiel für eine frequenzabhängige Gegenkopplung in einem Transistor-Nf-Verstärker. Eine weitere Variante ist im *Bild 22* dargestellt. Sie arbeitet mit einem Hochpaß wie die in Kapitel 1.1 beschriebene Röhrenschaltung nach Bild 3.

Im Bild 22 bildet der Kondensator C 13 einen hohen Widerstand für die tiefen,

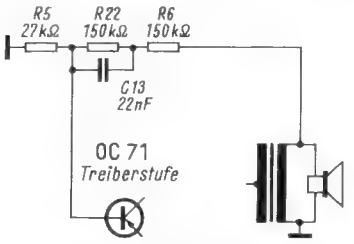


Bild 22. Schaltbeispiel für eine frequenzabhängige Gegenkopplung in Transistor-Nf-Verstärkern

einen relativ niedrigen für die mittleren und hohen Frequenzen. Die über den Widerstand R 6 anliegende Gegenkopplung wirkt daher für tiefe Frequenzen schwächer, so daß deren Pegel gegenüber dem des übrigen Nf-Spektrums steigt.

Wegen der Verwandtschaft der Gegenkopplungsschaltungen in Nf-Verstärkern mit Röhren und mit Transistoren sollen hier keine weiteren Beispiele gezeigt werden. Dafür wird nun auf eine neue Art der übertragerlosen Gegentakt-Endstufe mit komplementären Transistoren eingegangen, die zwar erst seit kurzer Zeit bekannt ist, wegen ihrer raschen Ausbreitung aber schon heute in die Kategorie der Standardschaltungen gehört.

1.3.5 Nf-Gegentakt-Endstufen mit komplementären Transistoren

Beim Betrachten der Schaltung in *Bild 23* fällt zunächst die Verwandtschaft der Endstufe mit der röhrenbestückten Variante nach Bild 12 auf. Hier wie dort fehlen der Ausgangs- und Eingangsübertrager. Das Grundprinzip stimmt in beiden Schaltungen überein: Gleichstrommäßig liegen die beiden Röhren bzw. Transistoren in Serie, wechselspannungsmäßig jedoch parallel. Transistoren weisen im Vergleich zu Röhren bekanntlich einen geringeren Außenwiderstand auf. Der Schwingspulen-Anpassungswiderstand beträgt daher in der transistorbestückten Version der übertragerlosen Endstufe nicht mehr 0,8...1 kΩ, sondern etwa 8 Ω.

Die Gegentaktstufe in Bild 23 arbeitet mit einem komplementären Transistorpaar, d. h. der pnp-Typ AC 132 (oben) und npn-Typ AC 127 (unten) verhalten sich in ihrer Leitfähigkeit genau umgekehrt. So erklärt sich der relativ einfache Aufbau mit geringem äußeren Aufwand. Die Arbeitsweise der mit komplementären Transistoren bestückten Endstufe geht aus *Bild 24* bis *26* hervor.

Bild 24 zeigt zunächst eine im ersten Augenblick unwichtig erscheinende Äußerlichkeit, die aber Auswirkungen auf die Dimensionierung der Treiberstufe hat. In fast allen der bis jetzt veröffentlichten Schaltungen mit komplementären Endtransistoren wendet man die Kollektorschaltung an, d. h. nicht der Emitter, sondern der Kollektor ist für das Eingangs- und das Ausgangssignal die gemeinsame Elektrode. Daraus ergibt sich die Folgerung, daß die Endstufe spannungsmäßig weniger als mit dem Faktor 1 verstärkt. Die Treiberstufe enthält daher normalerweise einen Endstufentyp als Transistor. Zum Vergleich stellt Bild 25 die Endstufe in Emitterschaltung dar.

Das Arbeitsverhalten der komplementären Endstufe kann man Bild 26 entnehmen. Zum besseren Verständnis sind auf der Basisseite nicht sinusförmige, sondern rechteckige Signale eingezeichnet, die den Arbeitstakt eindeutiger kennzeichnen. Das positive Signal u_1, das im normalen Falle einer positiven Halbwelle entsprechen würde, muß in einem Gegentakt-B-Verstärker (Arbeitspunkt im Anfangsknick des Basisspannungsdiagrammes) den oberen

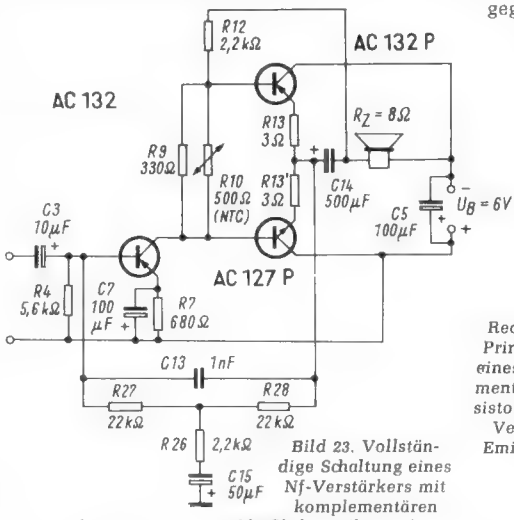


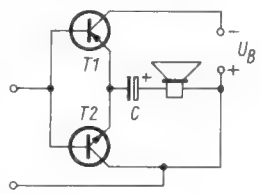
Bild 23. Vollständige Schaltung eines Nf-Verstärkers mit komplementären Endtransistoren einschließlich Treiberstufe

pnp-Transistor sperren und den unteren npn-Typ öffnen. Der Koppelkondensator C wirkt jetzt wie eine Batterie, denn im Ruhezustand hatte sich an seinem rechten, positiven Anschluß die Spannung $U_B/2$ eingestellt. In der klassischen Stromrichtung fließt der gestrichelt eingezeichnete Strom i_2 vom positiven Anschluß des Kondensators über den Lautsprecher und den npn-Transistor an die negative Elektrode des Kondensators C. Das negative Signal u_2 erzeugt dagegen einen Strom i_1 vom positiven Anschluß der Betriebsspannung U_B über den Lautsprecher, den Kondensator C und den pnp-Transistor zum negativen Pol der Batterie. Die Ströme i_1 und i_2 verlaufen, wie aus Bild 26 deutlich hervorgeht, gegenphasig zueinander, so daß die Voraussetzung für den Gegentaktbetrieb erfüllt ist.

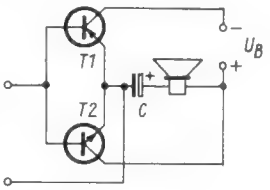
Aus der ausführlichen Schaltung Bild 23 kann man ferner erkennen, daß sich ein Koppelkondensator zwischen der Treiber- und der Endstufe erübrigt, weil der Treibertransistor selbst als unteres Glied des Basisspannungsteilers wirksam sein kann. Hier sei noch darauf hingewiesen, daß der Betriebsspannungsanschluß U_B im Vergleich zu Bild 24 bis 26 im unteren Stromzweig, also parallel zum npn-Transistor liegt. Die andere Lage wurde lediglich wegen des besseren Vergleiches zur röhrenbestückten Ausführung des übertragerlosen Nf-Verstärkers gewählt. Das Arbeitsprinzip wird durch das Verlegen des Betriebsspannungsanschlusses nicht beeinflußt.

Beim Betrachten des Bildes 23 erscheint es zunächst unübersichtlich, wie die gewünschten Basisvorspannungen für beide Endtransistoren entstehen. Der Prinzipschaltplan *Bild 27* erläutert die Zusammenhänge. Hier sind zwei Basisspannungsteiler und „symbolisch" auch zwei Koppelkondensatoren eingezeichnet, obwohl aus den vorangegangenen Erläuterungen hervorgeht, daß die Endstufe mit komplementären Transistoren mit einem Steuersignal auskommt und nicht zwei benötigt, die darüber hinaus noch um 180° in der Phase gegeneinander verschoben sein müssen.

Rechts: Bild 24. Prinzipschaltbild eines mit komplementären Endtransistoren bestückten Verstärkers in Kollektorschaltung



Rechts: Bild 25. Prinzipschaltbild eines mit komplementären Endtransistoren bestückten Verstärkers in Emitterschaltung



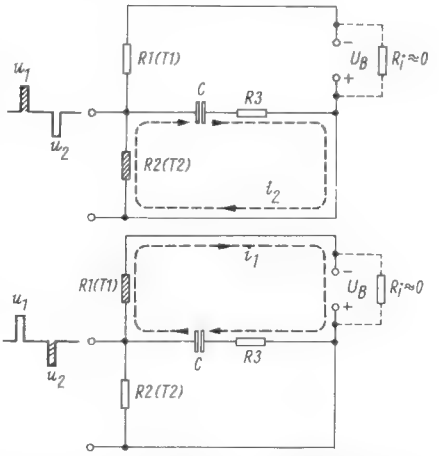


Bild 26. Arbeitsweise einer Gegentaktstufe mit komplementären Endtransistoren. Der Lautsprecher ist als Ersatzwiderstand R 3 eingezeichnet. Der Ersatzwiderstand für den jeweils leitenden Transistor ist schraffiert dargestellt

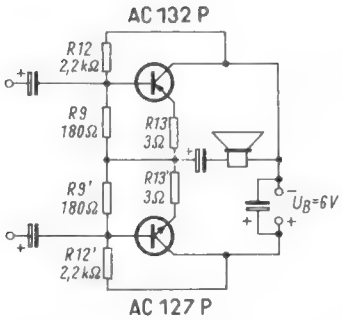


Bild 27. Schaltung der Endstufe mit komplementären Transistoren ohne die im Bild 26 berücksichtigten Vereinfachungen

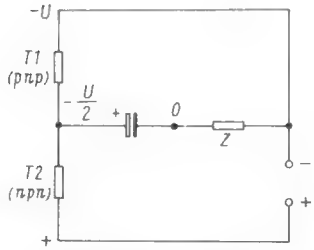


Bild 29. Ersatzschaltbild für die Endstufe mit komplementären Transistoren. Ohne Aussteuerung sei das Potential zwischen dem Koppelkondensator und dem Lautsprecher Z mit Null angenommen

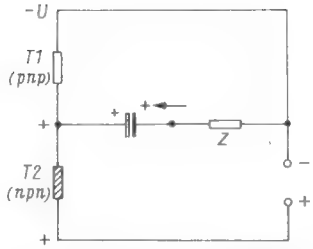


Bild 30. Während des Stromflusses durch den Transistor T 2 verlagert sich das Potential zwischen dem Koppelkondensator und dem Lautsprecher in Richtung Plus

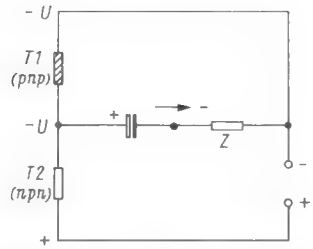


Bild 31. Während des Stromflusses durch den Transistor T 1 verlagert sich das Potential zwischen dem Koppelkondensator und dem Lautsprecher in Richtung Minus

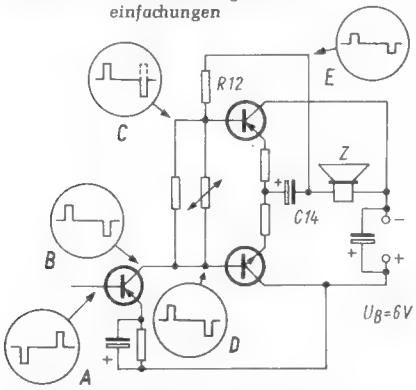


Bild 28. Erweitertes Prinzip nach Bild 23 mit Steuersignalen. Der in Oszillogramm C dargestellte Spannungsabfall in Richtung Plus (punktiert) wird durch die Rückkopplung über den Widerstand R 12 kompensiert, weil im gleichen Augenblick an Punkt E ein negatives Signal auftritt

An den Widerständen R 9 und R 9′ müssen zueinander gegensinnige, jedoch gleich hohe Spannungen abfallen, weil die Widerstandswerte für R 9 und R 9′, sowie für R 12 und R 12′ übereinstimmen. Ein NTC-Widerstand ist aus Gründen der besseren Übersichtlichkeit nicht im Bild 27 eingezeichnet, desgleichen fehlen Einstellwiderstände, die man aber analog Bild 18 ohne weiteres vorsehen könnte.

Beim Betrachten der Potentialverhältnisse ergibt es sich, daß die Verbindung zwischen den gemeinsamen Anschlüssen der Widerstände R 9/R 9′ und R 13/R 13′ eigentlich entfallen kann, denn auch ohne die Brücke bildet sich an beiden Verbindungspunkten die gleiche Spannung $U_B/2$. Ohne die beschriebene Verbindung genügt für R 9 und R 9′ ein einziger Widerstand, der wieder die Bezeichnung R 9 trägt, und zu dem man den für die Temperaturstabilisation erforderlichen NTC-Widerstand R 10 (Bild 23) parallel schaltet.

Die endgültige Schaltung stimmt mit der im Bild 23 völlig überein, wenn man noch für R 12′ die Emitter-Kollektorstrecke des Treibertransistors einzeichnet. Der aus der Parallelschaltung von R 9 und R 10 resultierende Widerstand kann im Verhältnis zu R 12 vernachlässigt werden, so daß wechselspannungsmäßig bei einem Ankoppeln des Eingangssignales an einen der beiden Anschlüsse von R 9/R 10 keine erhebliche Störung der Symmetrie verursacht wird.

An einer anderen Stelle besteht jedoch die Gefahr der Unsymmetrie. Als Gegenmaßnahme liegt der Widerstand R 12 mit dem oberen Anschluß in Bild 23 wie auch in Bild 28 nicht unmittelbar am negativen Pol der Betriebsspannung, sondern zwischen dem Arbeitswiderstand Z und dem Koppelkondensator C 14 (der in Bild 24 bis 26 mit C bezeichnet war). Hier entsteht nämlich während der Aussteuerungsperiode des pnp-Transistors eine Kompensationsspannung, auf die man während einer Hälfte der Gegentakt-Arbeitsphase angewiesen ist.

Die Zusammenhänge sind beim Betrachten der Aussteuersignale im Bild 28 bis 31 zu erkennen. Während das Eingangssignal A negativ gerichtet ist, erscheint am Treiberkollektor die positive Signalhälfte B, die – wie bereits besprochen – den unteren npn-Transistor öffnet. Durch den Basisstrom des geöffneten Transistors bildet sich zusätzlich an Punkt D ein negativ gerichtetes Signal, das aber den Aussteuerungsvorgang nicht beeinflußt, weil die Kollektor-Emitterstrecke in dem betrachteten Zeitabschnitt wegen des relativ hohen Kollektorstromes sehr niederohmig ist.

Anders verhält es sich während der positiven Aussteuerphase an A. Jetzt sinkt der Kollektorstrom des Treibers, ja man kann bei voller Aussteuerung und unter Vernachlässigung des Reststromes fast von einem Sperren sprechen. Die negative Spannungshälfte am Punkt B öffnet den oberen pnp-Transistor. Im gleichen Augenblick fließt über den Widerstand R 12 ein Basisstrom (des pnp-Transistors), der an Punkt C ein positiv gerichtetes Spannungsgefälle verursacht. Da in diesem Augenblick fast kein Kollektorstrom mehr durch den Treibertransistor fließt, muß das Signal C den Betrag von B wegen der gegenphasigen Lage vermindern. Dieser Vorgang spielt sich grundsätzlich bei der Steuerung eines Transistors ab, wenn die vorangehende Stufe den gleichen Systemaufbau (pnp- bzw. npn-Typ) aufweist. Hier stört der Effekt jedoch, weil der Energieentzug für die beiden Endtransistoren unterschiedlich ist.

Abhilfe schafft eine Rückkopplung über den Widerstand R 12, die den Energieentzug während der zuletzt besprochenen Steuerungsphase kompensiert. Die *Bilder 29* bis *31* erläutern das Zustandekommen der kompensierenden Gegenspannung E, die über den Widerstand R 12 an die Basis des oberen pnp-Transistors gelangt. Nimmt man das im Ruhezustand der Gegentakt-Endstufe zwischen dem Arbeitswiderstand und dem Koppelkondensator auftretende Potential mit Null an (Bild 29), so tritt während der Durchsteuerung des unteren npn-Transistors ein Verschieben in Richtung Plus (Bild 30), während der anderen Phase ein Verlagern in Richtung Minus auf (Bild 31). Das Signal E weist also die gewünschte Richtung auf, denn es verläuft gegenphasig zu C und kann den Energieverlust durch den Basisstrom des pnp-Transistors kompensieren. Die entsprechende Gegenkopplung an der Basis des npn-Transistors hat keine Bedeutung, weil der Treibertransistor in jener Phase wegen des hohen Kollektorstromes zu niederohmig ist.

Das Bild 23 enthält außerdem noch eine Gleichspannungs-Gegenkopplung über die Widerstände R 27 und R 28, die die Mittenspannung zwischen den Emitterwiderständen der Endtransistoren stabilisiert. Für tiefe Frequenzen entsteht zusätzlich eine Anhebung, weil der Kondensator C 13 die Widerstände überbrückt (vgl. Bild 22).

(Fortsetzung folgt)

Tabelle 4 zu 1.3 Transistor-Nf-Verstärker

Widerstände in Bild 17 bis 23; Daten, Bedeutung und Fehlermöglichkeiten

Teil	Wert	Belastbarkeit	normaler Streubereich	Aufgabe	Folge, wenn Wert zu groß	Folge, wenn Wert zu klein	Bemerkungen
R 1	20 kΩ		10...50 kΩ	Lautstärkeeinsteller	Ungünstige Einstellcharakteristik, da Nebenschluß durch Eingangswiderstand des ersten Transistors	Verlust an Eingangsspannung	Widerstands-Charakteristik pos. log.
R 2	1 MΩ	0,125 W	0,5...2 MΩ	Erzeugen der Basisvorspannung	Zu geringe Basisvorspannung (zu positiv); nichtlineare Verzerrungen vor allem bei hohem Eingangssignal	Zu hohe Basisvorspannung (zu negativ); nichtlineare Verzerrungen; Überlastungsgefahr für Vorstufentransistor	Wert auch abhängig von R 3
R 3	6,8 kΩ	0,125 W	5...50 kΩ	Arbeitswiderstand für Nf-Vorstufe	Ausgangsleistung reicht nicht zum Steuern der nachfolgenden Treiberstufe	Vorstufen-Ausgangsleistung reicht nicht zum Steuern der Treiberstufe; nichtlineare Verzerrung	Spannungsabfall darf nicht größer werden als Kollektorrestspannung
R 4	5,6 kΩ	0,125 W	3...20 kΩ	Basis-Ableitwiderstand	Zu hohe Basisvorspannung (zu negativ); nichtlineare Verzerrungen; Überlastungsgefahr des Treibertransistors	Zu geringe Basisvorspannung (zu positiv); nichtlineare Verzerrungen	Streubereich auch von R 5 abhängig; nach Faustregel soll Querstrom durch R 4/R 5 10-mal so hoch sein wie Basisstrom

(Bild 17 bis 21 siehe Heft 4, Seite 117 und 118.)

Der 66er Transporter ist derselbe wie der 60er. Richtig?

(Falsch.)

Falsch ist richtig.

Zwar änderten wir nichts am Prinzip. Nichts an der Form. Nichts an der Idee, für wenig Geld viel transportieren zu können.

Und doch ist der VW-Transporter entscheidend verbessert worden in den letzten 6 Jahren.

In der Leistung:

Er trägt jetzt rund eine Tonne, also ein Viertel mehr. Und er hat jetzt einen 1,5-Liter-Motor mit 44 PS, also 10 PS mehr als vor 6 Jahren.

In der Sicherheit:

Seine Bremsen wurden stärker, seine Blinkleuchten größer, sein Abblendlicht asymmetrisch.

Er erhielt Lichthupe, Lenkungsdämpfer, Niederquerschnittreifen und Kurvenstabilisator.

In der Bequemlichkeit:

Für den Fahrer gibt es jetzt einen verstellbaren Einzelsitz. Hecktür und Rückscheibe wurden größer. Er erhielt Scheibenwaschanlage, Kraftstoffuhr, gepolsterte Sonnenblenden und eine bessere Heizung.

Der 66er VW-Transporter ist also ein ganz anderer VW-Transporter?

Richtig.

TOURING-Klangform bietet mehr!

Der meistgekaufte Universalsuper überrascht Sie mit neuer Form und noch besseren Klangeigenschaften!

SCHAUB-LORENZ

Fortsetzung der Tabelle 4 zu 1.3 Transistor-Nf-Verstärker

Widerstände in Bild 17 bis 23; Daten, Bedeutung und Fehlermöglichkeiten

Teil	Wert	Belastbarkeit	normaler Streubereich	Aufgabe	Folge, wenn Wert zu groß	Folge, wenn Wert zu klein	Bermerkungen
R 5	27 kΩ	0,125 W	15...100 kΩ	Basis-Spannungsteilerwiderstand	Zu geringe Basisvorspannung (zu positiv); nichtlineare Verzerrungen	Zu hohe Basisvorspannung (zu negativ); Überlastungsgefahr für Treibertransistor	Streubereich auch von R 4 abhängig; nach Faustregel soll Querstrom durch R 4/R 5 10-mal so hoch sein wie Basisstrom
R 6	200 kΩ	0,125 W	20...500 kΩ	Gegenkopplungswiderstand	Ungenügende Gegenkopplung	Zu starke Gegenkopplung	Streubereich auch von R 5 abhängig
R 7	680 Ω	0,125 W	200...3 kΩ	Emitterwiderstand	Zu hohe Basisvorspannung (zu positiv); nichtlineare Verzerrungen	Zu hohe Basisvorspannung (zu negativ); nichtlineare Verzerrungen; Überlastungsgefahr für Treibertransistor	Streubereich hängt vom gewählten Kollektorstrom ab, also auch vom Basisspannungsteiler R 4/R 5
R 8	150 Ω	0,125 W	100...1 kΩ	Betriebsspannungs-Siebung	Betriebsspannung reicht für Vorstufe nicht mehr aus, wenn Wert erheblich überschritten	Ungenügende Siebwirkung; Rückkopplungsgefahr über Betriebsspannungsquelle	Entkopplung auch von der Größe der Kondensatoren C 5 und C 6 abhängig
R 9	82 Ω	0,125 W		Nebenschluß für Heißleiter R 10	Regelcharakteristik des Heißleiters R 10 nicht zufriedenstellend; Überkompensation des Temperaturganges	Wirkung des Heißleiters zu stark vermindert; unzureichende Zurücklegung des Kollektorstromes bei Eigenerwärmung; Überlastungsgefahr der Endtransistoren	Kein Streubereich angegeben, da vom Wert des Heißleiters R 10 abhängig
R 10	130 Ω	(NTC)		Temperaturgang-Stabilisation	Vorgegebener Wert muß eingehalten werden, sonst unzureichende Temperaturgangsstabilisierung; Überlastungsgefahr für die Endtransistoren	Vorgegebener Wert muß eingehalten werden; sonst unzureichende Temperaturkompensation	
R 11	1,5 kΩ	0,125 W	1...2 kΩ	Basis-Spannungsteilerwiderstand	Kollektor-Ruhestrom läßt sich nicht hoch genug einstellen; nichtlineare Verzerrungen	Kollektor-Ruhestrom läßt sich nicht niedrig genug einstellen; nichtlineare Verzerrungen; höherer Batterieverbrauch	Streubereich von R 12 abhängig
R 12	3 kΩ	0,33 W	0,1...5 kΩ	Endstufen-Ruhestromeinsteller	Einstellschwierigkeiten, da zu starke Wertveränderungen beim geringfügigen Nachstellen	Kollektor-Ruhestrom läßt sich nicht niedrig genug einstellen; nichtlineare Verzerrungen; höherer Batterieverbrauch	Bei zu kleinem Wert Ausgleich durch R 11 möglich
R 13	4,7 Ω	0,33 W	0,2...10 Ω	Emitterwiderstand zum Stabilisieren des Temperaturganges	Rückgang der erzielbaren Sprechleistung durch Verlust an ausnutzbarer Betriebsspannung für Endtransistoren	Ungenügende Stabilisation des Temperaturganges in der Endstufe	
R 14	82 Ω	0,125 W	20...200 Ω	Dämpfen der Schwingneigung; Korrektur des Überlappungsfehlers bei hohen Frequenzen	Ungenügendes Dämpfen der Schwingneigung; ungenügender Ausgleich des Überlappungsfehlers bei hohen Frequenzen	Verluste im Bereich der oberen Übertragungsfrequenzen	Arbeitet mit C 4 zusammen; Faustregel: R 14 gleiche Größe wie Wechselstromarbeitswiderstand, von Kollektor zu Kollektor gemessen
R 15	15,6 kΩ	0,125 W		Entkopplung zwischen den Zweigen für Höhen- und Tiefeneinsteller	Wirkung des Höheneinstellers in Richtung stärkere Anhebung beeinträchtigt	Gegenseitiger Einfluß des Höhen- und des Tiefeneinstellers aufeinander	Kein Streubereich angegeben, da Bestandteil des Klangentzerrungsnetzwerkes
R 16	20 kΩ			Höheneinsteller	Ungenügende Einstellcharakteristik	Ungenügende Einstellcharakteristik	Kein Streubereich angegeben, da Bestandteil des Klangentzerrungsnetzwerkes
R 17	1,5 kΩ	0,125 W		Widerstand im Tiefpaßglied für lautstärkeabhängige Baßanhebung	Zu geringes Anheben der Tiefen bei geringer Lautstärke	Zu starkes Anheben der Tiefen bei geringer und mittlerer Lautstärke	Arbeitet mit C 11 und R 20 zusammen
R 18	33 kΩ	0,125 W	10...50 kΩ	Spannungsteilerwiderstand für Basisspannung der Vorstufe	Basisvorspannung der Vorstufe zu gering (zu positiv); nichtlineare Verzerrungen vor allem bei hohem Eingangspegel	Basisvorspannung der Vorstufe zu hoch (zu negativ); nichtlineare Verzerrunggen; Überlastungsgefahr für Vorstufentransistor	Streubereich auch von R 19 abhängig; Faustregel: Querstrom durch R 18/R 19 soll 10mal so hoch sein wie Basisstrom
R 19	8,2 kΩ	0,125 W	3...20 kΩ	Spannungsteilerwiderstand für Basisspannung der Vorstufe	Basisspannung der Vorstufe zu hoch (zu negativ); nichtlineare Verzerrungen; Überlastungsgefahr für Vorstufentransistor	Basisvorspannung der Vorstufe zu gering (zu positiv); nichtlineare Verzerrungen vor allem bei hohem Eingangspegel	Streubereich auch von R 18 abhängig; Faustregel für Dimensionierung wie für R 18
R 20	10 kΩ			Tiefeneinsteller	Ungenügende Einstellcharakteristik	Ungenügendes Anheben und Absenken der tiefen Frequenzen	Kein Streubereich angegeben, da Bestandteil des Klangentzerrungsnetzwerkes
R 21	1 kΩ	0,125 W	0,5...5 kΩ	Emitterwiderstand	Basisvorspannung zu hoch (zu negativ); nichtlineare Verzerrungen vor allem bei hohem Eingangspegel	Basisvorspannung der Vorstufe zu hoch (zu negativ); nichtlineare Verzerrungen; Überlastungsgefahr für Vorstufentransistor	Streubereich auch vom Verhältnis R 18 zu R 19 abhängig
R 22	56 kΩ	0,125 W		Begrenzerwiderstand für Tiefenanhebung	Zu starke Tiefenanhebung durch die Gegenkopplung	Zu schwache Tiefenanhebung durch die Gegenkopplung	Kein Streubereich angegeben, da Gegenkopplungsglied mit Einfluß auf Klangentzerrung
R 23	100 kΩ			Begrenzerwiderstand für Tiefenanhebung	Zu starke Tiefenanhebung durch die Gegenkopplung	Zu schwache Tiefenanhebung durch die Gegenkopplung; insgesamt außerdem Verstärkungsrückgang	Kein Streubereich angegeben, da Gegenkopplungsglied mit Einfluß auf die Klangentzerrung

Fortsetzung der Tabelle 4 zu 1.3 Transistor-Nf-Verstärker

Widerstände und Kondensatoren in Bild 17 bis 23; Daten, Bedeutung und Fehlermöglichkeiten

Teil	Wert	Belastbarkeit/ Betriebsspg.	normaler Streubereich	Aufgabe	Folge, wenn Wert zu groß	Folge, wenn Wert zu klein	Bemerkungen
R 24	1,2 kΩ	0,33 W	0,8...3 kΩ	Vorwiderstand für Stabilisationsdiode	Stabilisationsdiode erhält zu geringen Durchlaßstrom; Stabilisationswirkung zu gering	Stabilisationsdiode erhält zu hohen Querstrom in Durchlaßrichtung; Stabilisationswirkung zu gering; evtl. Überlastungsgefahr für Diode	Wert auch von Diodeneigenschaften D 1 abhängig
R 25	330 Ω	0,125 W	100...500 Ω	Begrenzer für Ruhestromeinsteller	Ruhestrom läßt sich nicht hoch genug einstellen; nichtlineare Verzerrungen	Ruhestrom der Endstufe läßt sich nicht genügend absenken; nichtlineare Verzerrungen; rascher Batterieverbrauch	
R 26	2,2 kΩ	0,125 W	1...10 kΩ	Siebwiderstand für Gleichspannungsgegenkopplungszweig	Zeitkonstante für Gleichspannungsgegenkopplung zu groß	Zeitkonstante für Gleichspannungsgegenkopplung zu klein; Rückwirkungsgefahr	Wirkung außerdem von C 15 und R 28 abhängig
R 27 und R 28	22 kΩ	0,125 W	5...50 kΩ	Gegenkopplungswiderstand für Stabilisation des Gleichspannungs-Mittenpotentiales der Endstufe	Zu kleiner Gegenkopplungsgrad; Mittenspannung ungenügend stabilisiert	Zu großer Gegenkopplungsgrad für Gleichspannungsgegenkopplung	Wirkung außerdem von R 4 abhängig
C 1	0,1 µF	250 V	0,1...10 µF	Eingangs-Koppelkondensator	Keine elektrischen Nachteile	Verluste im Bereich der tiefen Frequenzen durch Tiefpaßwirkung mit R 1 und Eingangswiderstand der Vorstufe	Andere Dimensionierung für Variante nach Bild 21
C 2 und C 3	10 µF	12/15 V	0,5...10 µF	Koppelkondensator	Keine elektrischen Nachteile	Verluste im Bereich der tiefen Frequenzen durch Tiefpaßwirkung mit dem Eingangswiderstand der Vorstufe	
C 4	0,22 µF	125 V	0,05...0,5 µF	Dämpfungs- und Korrekturglied	Ungenügende Überlappungskorrektur im Bereich der oberen Übertragungsfrequenzen	Ungenügendes Bedämpfen der Schwingneigung im Bereich der hohen Frequenzen und ungenügende Überlappungskorrektur	
C 5	100 µF	12/15 V	100 bis 1000 µF	Überbrückung der Betriebsspannung	Keine elektrischen Nachteile, bei zu hohem Reststrom des Kondensators schnellerer Batterieverbrauch	Rückkopplung des Verstärkers über den inneren Widerstand der Spannungsquelle	Andere Dimensionierung für Variante nach Bild 18
C 6	400 µF	12/15 V	100 bis 1000 µF	Siebung der Betriebsspannung für Vorstufentransistor	Keine elektrischen Nachteile, bei zu hohem Reststrom des Kondensators schnellerer Batterieverbrauch	Rückkopplung des Verstärkers über den inneren Widerstand der Spannungsquelle	Andere Dimensionierung für Variante nach Bild 18
C 7	100 µF	12/15 V	10...100 µF	Emitter-Überbrückungskondensator	Keine elektrischen Nachteile	Verluste im Bereich der tiefen Frequenzen durch Gegenkopplung über Emitterwiderstand	
C 8	4,7 nF	125 V	± 20 %	Kondensator für Höhenanhebung	Auch mittlere Frequenzen werden angehoben	Ungenügende Höhenanhebung	Kein Streubereich angegeben, da Bestandteil des Klangentzerrungsnetzwerkes
C 9	68 nF	125 V	± 20 %	Kondensator für Höhenabsenkung	Auch mittlere Frequenzen werden abgesenkt	Ungenügende Höhenabsenkung	Kein Streubereich angegeben, da Bestandteil des Klangentzerrungsnetzwerkes
C 10	100 µF	12/15 V	± 20 %	Kondensator für Tiefenanhebung	Ungenügender Einstellbereich des Tiefeneinstellers	Ungenügende Tiefenanhebung	Kein Streubereich angegeben, da Bestandteil des Klangentzerrungsnetzwerkes
C 11	0,47 µF	125 V	± 20 %	Kondensator für Tiefenanhebung	Zu starke Tiefenanhebung	Ungenügende Tiefenanhebung	Kein Streubereich angegeben, da Bestandteil des Klangentzerrungsnetzwerkes
C 12	10 µF	12/15 V	± 20 %	Kondensator für Tiefenanhebung	Ungenügender Einstellbereich des Tiefeneinstellers	Auch Rückgang der Verstärkung für mittlere Frequenzen bei baßabschwächender Einstellung von R 20	Kein Streubereich angegeben, da Bestandteil des Klangentzerrungsnetzwerkes
C 13	22 nF	125 V	1...50 nF	Hochpaßkondensator in der Gegenkopplung mit tiefenanhebender Wirkung	Zunehmender Pegelverlust durch die Gegenkopplung auch im Bereich der tiefen Frequenzen, also tiefenanhebende Wirkung aufgehoben	Nicht nur die tiefen, sondern auch die mittleren und die hohen Frequenzen werden angehoben	Andere Dimensionierung für Variante nach Bild 23; Wert ist stark von der Art der Gegenkopplung abhängig
C 14	500 µF	12/15 V	100...500 µF	Koppelkondensator	Keine elektrischen Nachteile	Unsymmetrie der Gegentaktstufe für tiefe Frequenzen; Benachteiligung des Pegels der tiefen Frequenzen	
C 15	50 µF	12/15 V	5...50 µF	Glättungskondensator für Gleichspannungsgegenkopplung	Zu große Zeitkonstante der Arbeitspunktstabilisierung	Zu kleine Zeitkonstante der Arbeitspunkt-Stabilisation; evtl. Rückwirkung (Rückkopplung)	Arbeitet mit R 26 zusammen, daher Streubereich auch von R 26 abhängig; Wirkung außerdem von R 28 abhängig

HEINZ STÖHR

Ein Universal-Transistorempfänger

Nordmende-Transita TS de luxe

In der Klasse der Universal-Transistorempfänger hat der Entwicklungsingenieur heute nicht mehr nur die Aufgabe, den Koffertyp mechanisch und elektrisch mit Zusatzteilen für die Verwendung im Kraftfahrzeug zu versehen. Der Käufer wünscht vielmehr ein kompromißloses Universal-Gerät, das in seiner Gesamtleistung bei keiner Betriebsart den Vorbildern nachsteht, die für die ausschließliche Verwendung als reiner Reiseempfänger oder als reiner Kraftfahrzeugempfänger konstruiert sind.

Die Nordmende-Ingenieure sahen sich daher während der Entwicklung des Gerätes Transita TS de luxe *(Bild 1)* folgenden Aufgaben gegenübergestellt:

1. *Betrieb als Reiseempfänger:* Möglichst minimale Betriebsstundenkosten, d. h. Batteriebestückung mit Monozellen und wirtschaftlich sinnvolle Sprechleistung (max. 2 W).

2. *Betrieb als Kraftfahrzeugempfänger:* Der Preisklasse nach vergleichbare Eigenschaften eines Autosupers, d. h. Anpassung der Kfz-Antenne im MW- und LW-Bereich durch Variometerabstimmung des Eingangskreises; vierstufiger FM-Zf-Verstärker; max. Sprechleistung 4 W, Anschluß der Kfz-Batterie und weitere damit verbundene Forderungen; automatische Scharfabstimmung.

3. *Betrieb als Zweitgerät für den Heimgebrauch:* Vor allem guter Klang, d. h. möglichst großer Lautsprecher für die Tiefenwiedergabe; Anschlußmöglichkeiten für Stromversorgung aus dem Lichtnetz bei gleichzeitig permanenter Skalenbeleuchtung sowie für Plattenspieler bzw. Tonbandgerät.

Die nachfolgende Beschreibung an Hand des Prinzipschaltbildes *(Bild 2)* läßt erkennen, wie die angeführten drei Grundforderungen erfüllt wurden. Der Empfänger erfüllt ferner die Wünsche des Kundendiensttechnikers, der trotz des unvermeidbar kompakten Aufbaues über die Zugänglichkeit der wichtigen Bauteile, Abgleichpunkte usw. erfreut sein wird.

Technische Daten

5 Wellenbereiche: UKW, KW, (7...18 MHz), 49 m, MW, LW
11 Transistoren (davon 2 Mesatransistoren), 6 Ge-Dioden, 1 Si-Diode, 1 Se- und 1 Si-Stabilisator
7 AM- und 13 FM-Kreise
schaltbare AM-Bandbreite
abschaltbare automatische Scharfabstimmung für UKW
Lautsprecher 130 mm × 180 mm
Max. Sprechleistung bei Kofferbetrieb 2 W, bei Autobetrieb 4 W
Abstimmanzeigeinstrument (umschaltbar auf Batterietest)
Betriebsspannung 7,5 V (5 Monozellen)
Duplexantrieb AM/FM
Anschlußmöglichkeit für Ohrhörer/Außenlautsprecher, Plattenspieler/Tonbandgerät
externe Stromversorgung und Autoantenne (auch bei Betrieb ohne Autohalterung)
Gehäuseabmessungen 29,5 cm × 19 cm × 9,4 cm
Gewicht ohne Batterie 3,1 kg
Autohalterung mit Anschlußmöglichkeiten für Wagenbatterie 6 V (für 12 V zusätzlicher Adapter), Außenlautsprecher, Autoantenne und Steuerrelais einer Automatikantenne

Der FM-Eingangsteil

Der UKW-Tuner ist als in sich abgeschlossene und gekapselte Baueinheit ausgeführt. Dieser Aufbau hat vorzugsweise drei Gründe:

1. In der gewählten Bauweise lassen sich die Empfehlungen der Deutschen Bundespost (Störstrahlung) mit der größtmöglichen Sicherheit einhalten.

2. Die Baueinheit kann getrennt und somit leichter gefertigt und abgeglichen werden.

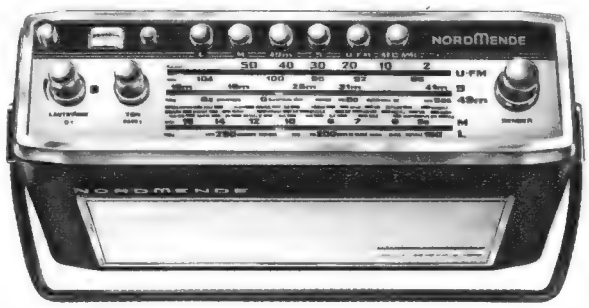


Bild 1. Ansicht des Universalempfängers Transita TS de luxe. Die großflächige Skala und die Bedienungsknöpfe liegen oben, so daß sie auch in der Autohalterung leicht zugänglich sind

3. Für die Fabrikation und den Service ergibt sich der große Vorteil, den gleichen UKW-Tuner unverändert in weiteren Gerätekonstruktionen zu verwenden.

Für beide Transistoren wurde der streuarme Mesatyp AF 106 gewählt. Seine günstigen Eigenschaften als Vorstufentransistor sind bekannt. Auch in der selbstschwingenden Mischstufe weist die Bestückung mit einem Mesatransistor jedoch Vorteile auf. Bekanntlich muß man beim Transistortuner dem Problem der Kreuzmodulationsfestigkeit und dem Risiko unerwünschter Mischprodukte bei großen Eingangsspannungen größere Aufmerksamkeit widmen als beim Röhrentuner. Eine beachtliche Verbesserung in dieser Richtung bringt ein Mesatransistor als selbstschwingender Mischer. Der damit erzielte Verstärkungsgewinn erlaubt eine losere Ankopplung des abgestimmten Zwischenkreises an den Vorstufentransistor. Die Vorselektion wird damit beträchtlich erhöht.

Weiterhin läßt sich mit dem Transistor AF 106 eine kleinere Abhängigkeit der Oszillatorfrequenz von der Betriebsspannung erreichen. Der höhere Aufwand durch den Mesatransistor ist also durchaus gerechtfertigt. – Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf die Gesamtschaltung *Bild 3* auf Seite 147.

Die Arbeitspunkte der beiden UKW-Transistoren T 1 und T 2 werden mit der 2-V-Spannung der Selendiode Typ St 1,9/0,5–2 stabilisiert. Gleichzeitig bilden diese stabilisierten 2 V die Grundvorspannung für die Nachstimmdiode des Oszillators. Die Nachstimm-Steuerspannung wird über Entkoppelglieder dem symmetrisch aufgebauten Ratiodetektor entnommen und mit einer Taste schaltbar der Nachstimmdiode zugeführt. Der Mesatransistor und die Stabilisierung der Arbeitspunkte garantieren eine sehr gute Frequenzstabilität auch unter den Bedingungen des Betriebes an Kraftfahrzeugbatterien. *Bild 4* läßt den Frequenzgang in Abhängigkeit von der Batteriespannung erkennen.

Der AM-Eingangsteil

Hierzu sei zunächst der Frequenzumfang des KW-Bereiches erörtert. Früher hatte man den sogenannten großen KW-Bereich, der die Rundfunkbänder von 49 m bis mindestens 25 m und weiter erfaßte. Die hierbei auftretenden Abstimmschwierigkeiten sind hinreichend bekannt. Seit einiger Zeit zieht man daher vielfach ein gespreiztes 49-m-

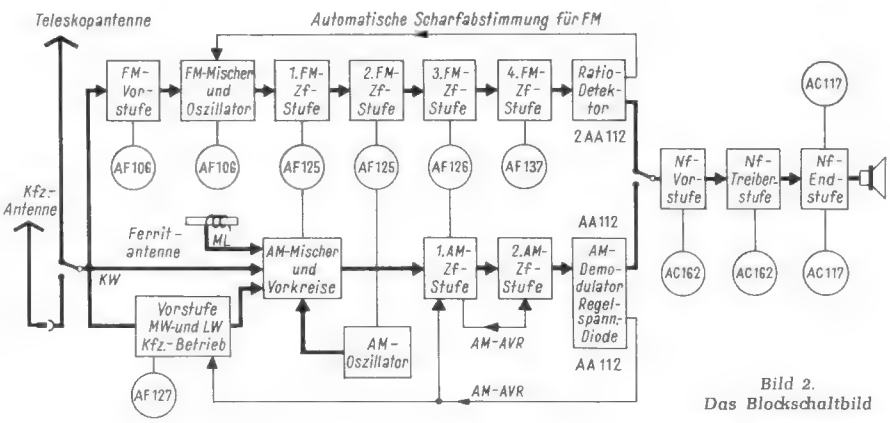


Bild 2. Das Blockschaltbild

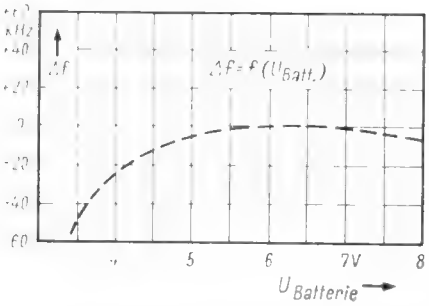


Bild 4. Abhängigkeit der FM-Oszillatorfrequenz von der Batteriespannung

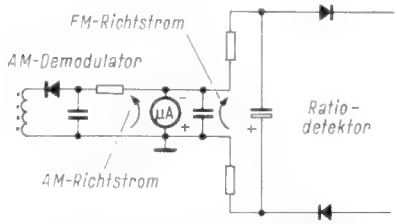


Bild 5. Prinzip der Abstimmanzeige

Band wegen der bequemeren Sendereinstellung vor. Der Nachteil dieses Bereiches ist allerdings, daß man bei gleichem Aufwand auf die übrigen KW-Bänder verzichten muß. In der Transita TS wurden daher beide Bereiche vorgesehen. Im 49-m-Band sind die Sender auf Grund der Stationseichung sofort auffindbar. Andererseits besteht aber auch die Empfangsmöglichkeit der höherfrequenten Bänder bis hinauf zum 16-m-Band. Ein zweiter Weg wäre es, den großen KW-Bereich mit einer zusätzlichen KW-Lupe auszurüsten. Damit wird zwar eine Abstimmerleichterung geschaffen *(elektrischer Skalenfeintrieb)*, aber die Wiederauffindbarkeit eines Senders ist nicht gewährleistet.

Die auf dem 240 mm langen Ferritstab verteilt angeordneten Vorkreisspulen gewähren optimale Empfangsbedingungen. So werden im MW-Bereich Empfindlichkeiten von etwa 100 µV/m (bei 6 dB Rauschabstand) erreicht. Für die beiden KW-Bereiche ist die Teleskopantenne wirksam, die jeweils an eine Anzapfung der Vorkreisspulen geführt ist. Das 49-m-Band hat eine zusätzliche Rahmenantenne, d. h. die Sender in diesem Band können auch ohne ausgezogenes Teleskop empfangen werden. Bei Autobetrieb tritt anstelle der Ferritstabvorkreise das AM-Variometer. Das Umschalten erfolgt automatisch beim Einschieben in die Autohalterung. Unterschiedliche Kapazitäten der einzelnen Antennenanlagen in den Fahrzeugen werden mit dem Trimmer C 1 ausgeglichen, der sich am Boden des Empfängers befindet.

Im Gegensatz zum Kofferbetrieb arbeitet Transita TS de luxe bei Autobetrieb auf den Bereichen MW und LW mit einer geregelten, mit dem Transistor AF 127 (T 3) bestückten Vorstufe. Auf diese Vorstufe folgt aperiodisch angekoppelt der Mischtransistor AF 125 (T 4). Die Drossel L 1 dämpft Kurzwellendurchschläge, die sich als Mischprodukt mit stets vorhandenen Oszillatorharmonischen in Form von Überlagerungspfiffen oder Telegrafiestörungen bemerkbar machen könnten. Mit dieser geregelten Vorstufe lassen sich die Auswirkungen von Feldstärkeschwankungen im fahrenden Kraftfahrzeug reduzieren.

Der AM-Oszillator AF 125 (T 5) arbeitet in Basisschaltung. Seine Basis liegt über den 47-nF-Kondensator und einen Schaltkontakt an Masse. Die Oszillatorkreise sind für alle Wellenbereiche im Prinzip gleich aufgebaut. Der Schwingkreis befindet sich im Kollektorkreis des Transistors. Induktiv wird eine

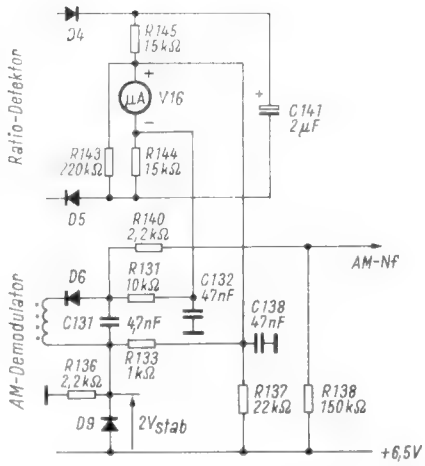


Bild 6. Schaltungsauszug für Abstimmanzeige. Die Positionszahlen entsprechen der Originalschaltung. Für die Erklärung nicht wichtige Bauelemente sind hier weggelassen

Spannung ausgekoppelt und zur Rückkopplung auf den Emitter des Transistors T 5 gegeben. Über den Koppelkondensator C 2 gelangt die Oszillatorschwingspannung zu dem Mischtransistor T 4. Das stark gespreizte 49-m-Band und dessen Stationseichung verlangen eine ausgezeichnete Temperaturstabilität des Oszillators. Dies wird durch eine entsprechende Wahl der Temperaturkoeffizienten der beiden Kompensationskondensatoren C 5 und C 6 erreicht.

Der Zf-Verstärker

Die Zf-Verstärker für AM (460 kHz) und FM (10,7 MHz) sind nicht neutralisiert. Die einfache Schaltungsausführung ist durch die hohen Kreiskapazitäten von 1,5 nF bzw. 200 pF ermöglicht worden. Die Bandfilterauskopplung geschieht in den AM-Bereichen durch kapazitive Spannungsteiler (z. B. C 3/C 4), beim FM-Empfang durch Koppelspulen (z. B. L 2). Über die Induktivität L 3 ist im ersten AM-Bandfilter eine zusätzliche Kopplung möglich. Mit der Bandbreitenumschaltung von ± 2 kHz auf ± 4,2 kHz (gemessen bei 460 kHz) kann das Gerät den jeweiligen Empfangsbedingungen angepaßt werden. Der Bandbreitenumschalter ist mechanisch mit der Taste für die automatische Scharfabstimmung (AFC) identisch, die damit auch für die AM-Bereiche eine Funktion hat.

Die AM-Regelspannung führt von der unteren Diode AA 112 zum ersten AM-Zf-Transistor (T 6). Die an seinem Emitterwiderstand stehende Gleichspannung bildet die Basisspannung für den folgenden, also ebenfalls geregelten Transistor T 7. Bei stark einfallenden Signalen bedämpft die Diode AA 118 den ersten AM-Zf-Kreis und vergrößert so den Regelbereich.

Der FM-Zf-Verstärker ist, abgesehen von der Dämpfungsdiode im UKW-Tuner, ungeregelt, um einen möglichst frühzeitigen Begrenzungseinsatz zu erreichen. Die entsprechend dimensionierten Kollektorwiderstände und die Kreiskapazitäten von 200 pF schließen auch bei fehlender Regelung jegliche sonst zu befürchtenden Unstabilitäten der einzelnen Verstärkerstufen (parasitäre Schwingungen und dgl.) aus.

Die Arbeitspunkte sämtlicher Zf-Transistoren sind mit der 1,5-V-Spannung des Selenstabilisators stabilisiert.

Nicht unerwähnt sei die Aufgabenstellung, für die Zf-Verstärker sämtlicher Reiseempfänger möglichst einheitliche Bandfilter zu verwenden. So ist ein großer Teil der Filtertypen des Gerätes Transita TS de luxe in anderen Nordmende-Geräten, wie Globetrotter, Transita automatic und Transita Royal, wiederzufinden. Diese Rationalisierungsmaßnahmen dürften auch vom Servicetechniker begrüßt werden.

Die Abstimmanzeige

Etwas verwirrend erscheint auf den ersten Blick die Schaltung des Abstimmanzeigeinstrumentes. Aus diesem Grunde sei die Schaltung etwas ausführlicher erläutert. Die Anzeige arbeitet ohne AM-FM-Umschalter. Ein Umschalten bedingt stets lange Leitungen vom Demodulator zum Tastensatz, die möglichst vermieden werden sollen.

Weiter ist zu beachten, daß sich der Emitterstrom eines geregelten Zf-Transistors nicht zum Steuern der Anzeige im AM-Bereich eignet. Stark einfallende Sender regeln diesen Emitterstrom völlig herab. Dadurch bildet sich ein zu breites Strominimum, dies ergibt keine exakte Anzeige. In *Bild 5* ist das Prinzip der Abstimmanzeige dargestellt. Das Instrument (120 µA Endausschlag, R_i = 1,2 kΩ) wird sowohl vom AM- als auch FM-Richtstrom durchflossen. Daß bei der FM-Anzeige der AM-Demodulator parallel zum Instrument liegt (und umgekehrt bei AM der Ratiodetektor), hat für die Funktion der Anzeige keine Bedeutung.

Bild 6 zeigt einen Schaltungsauszug mit sämtlichen Bauelementen, die für die Abstimmanzeige eine Funktion ausüben.

Arbeitsweise AM: Die Diode D 6 arbeitet auf den Richtwiderstand R 131, mit dem das Mikroamperemeter in Serie liegt. Dieser Richtstromkreis ist über den Widerstand R 131 geschlossen. Das *kalte Ende* des Demodulatorkreises liegt auf einer stabilisierten Spannung von 2 V. Diese Spannung ist über den Widerstand R 133 auf den Mittelpunkt des Ratiodetektors wirksam (Pluspol des Instrumentes) und bildet die Grundvorspannung für die Nachstimmdiode in der Gesamtschaltung. Mit der stabilisierten 2-V-Spannung und dem Widerstand R 138 erhält die Diode D 6 eine kleine Vorspannung in Flußrichtung, um Demodulationsverzerrungen bei kleinen Eingangssignalen zu vermeiden. Ohne Eingangssignal würde diese Vorspannung im Instrument einen dem Richtstrom entgegengesetzten Strom bewirken, d. h. der Zeiger läge am linken Anschlag. Zur Kompensation dieses Fehlstromes im Anzeigeinstrument dient der Spannungsabfall an dem Widerstand R 133, der mit der 2-V-Spannung und dem Widerstand R 137 erzeugt wird *(Bild 7)*. Die Verhältnisse bleiben auch bei veränderter Betriebsspannung erhalten, da sich die Kompensation auf eine stabilisierte Spannung bezieht.

Arbeitsweise FM: Das Anzeigeinstrument in Bild 6 liegt in der Mitte des symmetrisch aufgeteilten Richtwiderstandes (R 144/R 145). Der Widerstand R 143 sorgt für die exakte Symmetrie, die wegen der automatischen Scharfabstimmung unbedingt eingehalten werden muß. Die Kondensatoren C 132 und C 138 dienen zum Entkoppeln bzw. stellen wechselstrommäßig die Verbindung zum Massepotential her.

Der Nf-Verstärker

An der Anzapfung des Lautstärkeeinstellers in Bild 3 liegt ein Netzwerk zur Frequenzgangkorrektur des Nf-Verstärkers. Der Schalter B (Zug-Druck-Schalter kombiniert mit dem Höheneinsteller) hat die Funktion eines Baßschalters. Eine Baßabsenkung ist vorzugsweise für Sprachwiedergabe bei Betrieb eines Außenlautsprechers im Kraftfahrzeug erwünscht. Die Sprechleistung wird durch Einschub in die Autohalterung selbst-

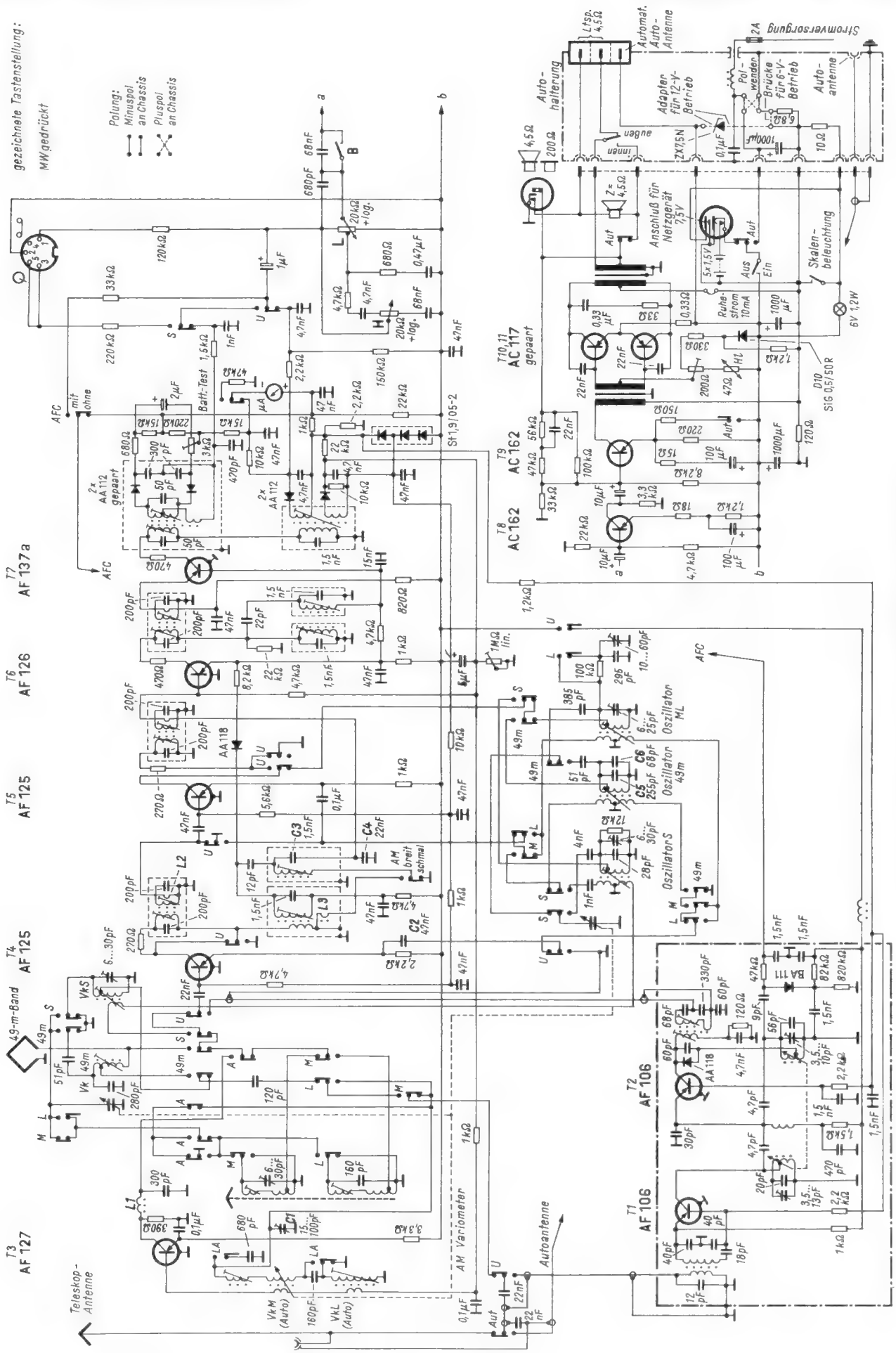


Bild 3. Gesamtschaltung des Universalempfängers Transita TS de luxe

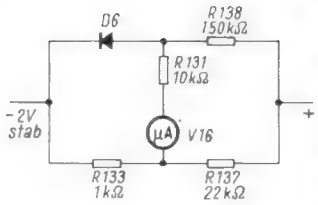
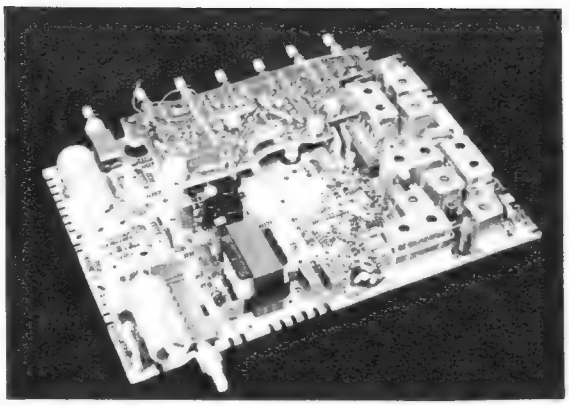


Bild 7. Kompensation der Diodenvorspannung



Rechts: Bild 8. Die Zf-Leiterplatte als Baugruppe

tätig von 2 W auf 4 W umgeschaltet. Das eigentliche Umschalten der Sprechleistung erfolgt durch Verkleinern des Kollektorscheinwiderstandes der Endstufe, indem das Übersetzungsverhältnis des Ausgangsübertragers verändert wird (Anzapfung für 2 W und 4 W). Zusätzlich wird der Strom des Treibertransistors T 9 vergrößert, damit bei 4-W-Betrieb die erforderliche unverzerrte Steuerleistung für die Endstufe entsteht.

Die Arbeitspunkte der Endstufentransistoren T 10 und T 11 sind mit der Siliziumdiode D 10 spannungs- und mit einem Heißleiter Hl temperaturstabilisiert. Der Heißleiter ist auf dem Kühlblech zwischen den beiden Transistoren montiert, so daß nicht nur Einflüsse der Umgebungstemperatur sondern auch weitgehend die der Transistoreigenerwärmung kompensiert werden. Die großen Kapazitätswerte von je 1000 μF der Elektrolytkondensatoren in der Stromversorgungsleitung bewirken eine befriedigende Funktion des Nf-Verstärkers auch bei nahezu verbrauchten Batterien.

Mechanische Konstruktion

Die etwa 13 cm × 19 cm große Nf-Zf-Leiterplatte *(Bild 8)* trägt auf beiden Seiten eine Kaschierung und enthält „durchplattierte" Löcher. Der Tastensatz ist voll eingedruckt und trägt auf der anderen Seite eine weitere kleine, zweiseitig kaschierte Leiterplatte zur Herstellung von Leitungsverbindungen.

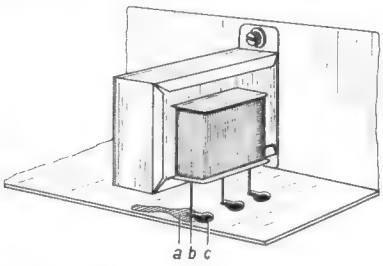


Bild 9. Das Auslöten des Ausgangsübertragers; a = Leiterbahn, b = nicht durchplattiertes Loch, in das der Anschlußstift gedrückt wird, bis das Zinn erkaltet ist, c = durchplattiertes Loch mit Lötstelle

Verwirklicht wurde ferner das Ziel, das Auslöten von Bauelementen für einen Reparateur zu erleichtern. Die sechs Anschlußstifte des Ausgangsübertragers sind in die Zf-Nf-Leiterplatte eingelötet. Die hierfür vorgesehenen durchplattierten 1,3-mm-Löcher werden durch danebenliegende 3 mm große nicht durchplattierte Löcher angeschnitten *(Bild 9)*. Man kann daher einen Stift auslöten, in das benachbarte Loch zur Seite drücken und das Zinn erkalten lassen. So läßt sich Stift für Stift lösen und der Übertrager bequem der Leiterplatte entnehmen.

Um den Ferritstabempfang zu verbessern, bestehen die oberen Chassisteile ausschließlich aus Kunststoff oder Messing. Aus dem gleichen Grunde ist der Korb des Lautsprechers aus einem Nichteisenmetall gefertigt.

Prüfbericht

Die mehrwöchige Erprobung bestätigte den ersten Eindruck: Ein für seine Größe handliches Gerät, das man universell benutzen kann. Ausgangsleistung und Klang erfüllen sogar normale Ansprüche eines Rundfunkhörers im Heim, wenn man vom bewußten Zuhören eines Konzertes absieht. Auch ohne Autohalterung (also mit normaler Ausgangsleistung) und nur mit einfacher Fensterantenne läßt sich im Mittelklassewagen ein guter Empfang erzielen. Voraussetzung ist allerdings eine UKW-Entstörung des eigenen Fahrzeugs. Als Reiseempfänger ließ das Gerät keine Wünsche offen, wobei die Buchse für den Kopfhörer als angenehm für nicht störendes Radiohören im Hotel erwähnt sei.

Die automatische Scharfabstimmung im UKW-Bereich arbeitet zuverlässig, bei Stadtfahrten springt sie nicht auf benachbarte Sender. Bei der Sendersuche kann man die Automatik eingeschaltet lassen, schwächere Sender werden nicht durch Mitziehen unterdrückt. Die Abstimmanzeige ergibt auch bei starken Ortssendern ein einwandfreies Maximum. Das gespreizte 49-m-Band läßt sich leicht einstellen, und man findet nach der Skala die gewünschten Sender exakt wieder.

Einige Wünsche möchte der Verfasser noch vorbringen, die zwar mit der Leistung des Gerätes nichts zu tun haben, aber eine Bedienungserleichterung bringen könnten. Bei dem bekannten „Wellensalat" wird man bei der Sendersuche in den AM-Bereichen meist mit schmaler Bandbreite arbeiten. Daher wäre es praktischer, wenn bei der kombinierten AFC/Bandbreite-Taste die Schaltstellungen „Bandbreite schmal" und „Scharfabstimmung ein" übereinstimmten. Man muß dann beim Wechsel vom FM- auf AM-Empfang diese Taste nicht betätigen, was man leicht übersieht. – Wie bei vielen Reiseempfängern aller Fabrikate ist der Ausschalter mit dem Lautstärkepotentiometer kombiniert. Eine merklich fühlbare Rastung des sehr leichtgängigen Schalters würde eine ungewollte Fehlbedienung sicherer verhindern, noch angenehmer wäre eine Aus-Taste, die allerdings wieder etwas mehr Aufwand bedeutet. – Schließlich sei noch die Frage erlaubt – die allgemein für viele Empfänger gilt –, warum die Skalen nicht vollständig deutsch beschriftet sind. Die Bezeichnungen UKW und KW z. B. sind auch Laien geläufig, aber FM und S (für short wave) dürfte nur in Fachkreisen bekannt sein.

Conrad

Keramikfilter in Reiseempfängern

In einigen Reiseempfängern tauchte bereits in der vergangenen Saison eine technische Besonderheit auf. So wurde z. B. in dem Siemens-Turf-RK-74 ein keramisches Zf-Filter anstelle eines aus Induktivitäten und Kapazitäten bestehenden AM-Bandfilters verwendet. Dieses Filter liegt zwischen den beiden Zf-Transistoren AF 121.

Das Filter besteht aus zwei piezoelektrischen Keramikscheiben mit gemeinsamer Mittelelektrode. Der ersten Scheibe wird die Zf-Spannung mit f_0 = 460 kHz zugeführt. Die Scheibe wird dadurch zu mechanischen Schwingungen dieser Frequenz angeregt. Diese Schwingungen übertragen sich auf die zweite Scheibe. Sie gibt ihrerseits wieder eine entsprechende Wechselspannung ab. Die Keramikscheiben sind so ausgebildet, daß das Maximum der mechanischen Schwingung bei 460 kHz liegt. Dadurch ergibt sich eine Resonanzkurve nach *Bild 1*. Das Bauelement kann also als Resonanzfilter benutzt werden.

Nach der Verstärkung des Zf-Signales im zweiten Transistor folgt der Diodenkreis. Er wird in üblicher Weise mit einem Ferritkern auf die Zwischenfrequenz bzw. auf die Resonanzfrequenz des keramischen Filters abgeglichen *(Bild 2)*.

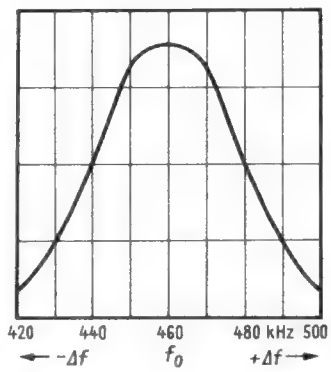


Bild 1. Durchlaßkurve eines Keramikfilters

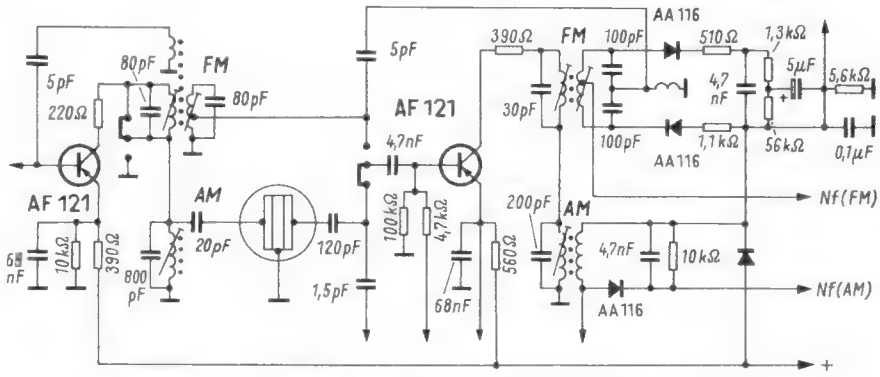


Bild 2. Auszug aus dem Zf-Verstärker des Reiseempfängers Turf RK 74

Oszillator setzt aus

Ein älterer Reiseempfänger wurde mit der Beanstandung angeliefert, daß der UKW-Empfang zeitweise aussetze. Das Gerät wurde im Dauerbetrieb geprüft, ohne daß sich ein Fehler zeigte. Rückfragen beim Kunden ergaben, daß in diesem Ortsteil häufig die Netzspannung schwankt.

Das Gerät wurde daraufhin an einen Stelltransformator angeschlossen. Bereits bei einer Spannung von 210 V riß der UKW-Empfang ab. Das Zf-Rauschen war jedoch gleichmäßig weiter zu hören, so daß die UKW-Mischröhre oder ein Bauelement im UKW-Teil als Fehler angenommen wurde. Das Wechseln der Röhre DF 97 brachte keinen Erfolg. Spannungsmessungen ergaben ebenfalls keinen Hinweis. Nach dem Prüfen der Bauelemente des Oszillators und der ersten Zf-Stufe im UKW-Teil blieb als einzige Fehlermöglichkeit nur noch die Oszillatorspule übrig. Eine neue Spule wurde eingesetzt, wonach das Gerät noch bei einer Spannung von 170 V arbeitete.

Beim Vergleich der beiden Spulen wurde festgestellt, daß die Windungen der Koppelspule der alten Spule unregelmäßig weit auseinanderlagen, während die Windungen der neuen Spule enger gewickelt waren. Offensichtlich waren die losen Windungen der alten Spule mit Nagellack festgeklebt worden, wobei man nicht auf den Abstand achtete. Wolfgang Grass

Servicetisch für Fließbandreparaturen

Der im *Bild* dargestellte Servicetisch beruht auf den bereits früher in der FUNKSCHAU erörterten Überlegungen und Entwicklungen[1]). Der einfahrbare Wagen gestattet, die Vorarbeiten, wie Vorprüfen, Ausbauen und Säubern des Chassis, an anderer Stelle und von Anlernkräften ausführen zu lassen. Am Tisch selbst kann dann der erfahrene Servicetechniker sogleich mit den eigentlichen Prüf- und Abgleicharbeiten beginnen. Die Reparatur läßt sich also fast fließbandmäßig organisieren. Die weiteren Arbeiten können dann wieder durch Hilfskräfte außerhalb des Servicetisches durchgeführt werden. Es empfiehlt sich also, mehrere solcher Einschubwagen anzuschaffen.

Ein für rationelles Arbeiten entwickelter Service-Arbeitstisch. Der Gerätewagen kann in den Tisch ein- und ausgefahren werden, schwere Fernsehempfänger braucht man nicht umherzutragen

Zur Ausstattung des Tisches gehört ein großer Spiegel, der an der linken Seite dreh- und kippbar angebracht ist. In der Mitte befindet sich ein schwenkbarer Ausleger mit schräg angesetzter Konsole für Prüf- und Meßgeräte. Besonders der Oszillograf ist dadurch sehr bequem abzulesen. An der Konsole ist außerdem eine schwenkbare Schiene zum Aufhängen von Schaltplänen angebracht. Das Armaturenbrett enthält die Grundinstrumente, wie Prüflautsprecher, Wattmeter, Voltmeter, Regeltrenntransformator. Es kann jedoch auch ohne Instrumente mit glatter Frontplatte zum Selbsteinbau von Meßgeräten geliefert werden. Der Tisch ist 199 cm breit, 80 cm hoch und 100 cm tief. Hersteller: *Nord Apparatebau- und Vertriebs-Gesellschaft mbH*, Hamburg.

[1]) *Lauterbach:* Fernseh-Service am Fließband, FUNKSCHAU 1961, Heft 17, Seite 453.

RASTER ○ fehlt
BILD ▨ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Falscher Widerstandswert

Ein Fernsehgerät wurde mit der Beanstandung eingeliefert, es hätte keine Helligkeit. Durch die übliche systematische Fehlersuche wurde als Ursache ein defekter Schirmgitterwiderstand der Zeilen-Endröhre festgestellt. Nach dem Auswechseln des Widerstandes schien das Gerät auch zunächst in Ordnung zu sein, aber es zeigte sich der eigenartige Effekt, daß beim Aufdrehen des Kontrastpotentiometers zuerst der Kontrast zwar zunahm, aber bei weiterem Aufdrehen ging er wieder zurück.

Daraufhin wurde die Regelung untersucht, um festzustellen, ob eventuell eine Übersteuerung in Frage kam. Dabei wurden auch die Röhren des dreistufigen Zf-Verstärkers untersucht bzw. versuchsweise erneuert, aber alles ohne Erfolg. Alle Spannungen im Zf-Verstärker wurden noch einmal sorgfältig gemessen und die Schaltungseinzelheiten genau überprüft. Dabei fiel auf, daß bei diesem Gerät (eine ältere Type ohne getastete Regelung) die Schirmgitterspannungen der Zf-Röhren der ersten beiden Stufen nicht wie sonst üblich hinter den Entkopplungswiderständen für die Anodenspannungen abgenommen wurden, sondern über 40-Ω-Widerstände direkt von der Plusspannung. Die Entkopplungswiderstände von 1 kΩ waren zudem noch in die Zf-Filterbecher eingebaut und daher nicht ohne weiteres zu prüfen. Nachdem nun durch Spannungsmessungen an Katoden und Anoden der Röhren der Verdacht auf die erste Zf-Stufe gefallen war, wurde das Filter geöffnet und „des Rätsels Lösung" gefunden.

Bei einer früheren Reparatur des Gerätes wurde der Entkopplungswiderstand für die Anodenspannung der ersten Zf-Stufe EF 80 ausgewechselt, und dabei wurde fälschlicherweise an Stelle eines 1-kΩ-Widerstandes ein solcher von 100 kΩ eingebaut. Nach Auswechseln dieses Widerstandes arbeitete das Gerät wieder einwandfrei. Erwin Pokropa

RASTER ▨ fehlerhaft
BILD ● in Ordnung
TON ● in Ordnung

Bild unlinear

Ein Fernsehgerät wurde mit der Fehlerangabe „Bild unlinear" in die Reparaturwerkstatt geliefert. Der Fehler wurde zunächst in der Bildkippstufe vermutet. Durch Betätigen des Trimmpotentiometers konnte die Bildlinearität nicht richtig eingestellt werden. Das Auswechseln der Röhre PCL 85 sowie Spannungsmessungen mit dem Röhrenvoltmeter zeigten keine Fehlerursache.

Nun wurden die Impulse mit Hilfe eines Oszillografen geprüft. An der Anode der Bildkipp-Endstufe konnte man eine Veränderung der Impulse durch Brummspannung feststellen. Daraufhin wurde auf einen defekten Siebelektrolytkondensator geschlossen. Das Parallelschalten des Prüfelektrolytkondensators zu dem am Spannungsbezugspunkt liegenden Kondensator ergab keine wesentliche Besserung der fehlerhaften Linearität. Da aber der Fehler aus dem Netzteil kommen mußte, wurde der fragliche Elektrolytkondensator abgelötet und durch den Prüfelektrolytkondensator ersetzt. Damit war der Fehler behoben.

Das Parallelschalten des Prüfelektrolytkondensators hatte deshalb keinen Erfolg gehabt, weil es sich um einen Dreifach-Becherkondensator gehandelt hatte und zwei Kapazitäten einen Schluß besaßen. Somit lag die Brummspannung des Ladekondensators auch am Spannungsbezugspunkt der Speisespannung des Bildkippteils. Hans E. Kracht

RASTER ● in Ordnung
BILD ● in Ordnung
TON ▨ fehlerhaft

Ton fehlerhaft

Bei einem neu verkauften Gerät setzte gleich in den ersten Tagen beim Kunden der Ton aus. Das heißt, er war noch leise zu hören, aber er war stark verzerrt. Eine Überprüfung der Niederfrequenz und der Endstufe ergab, daß die Röhre PCL 86 einwandfrei war. Alle Spannungen ließen sich in vorgeschriebener Höhe nachweisen. Da die Ton-Zf-Stufe mit einem Transistor bestückt war, wurde hier ein Fehler vermutet. Dies traf jedoch nicht zu. Auch der Ladekondensator und die beiden Dioden des Ratiodetektors stellten sich als einwandfrei heraus.

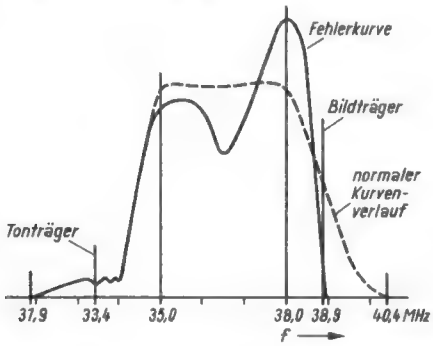
Nun wurde das Diskriminatorfilter untersucht und festgestellt, daß der Sekundärkreis einseitig unterbrochen war. Das Filter wurde geöffnet und dabei zeigte sich, daß an der Mittelanzapfung der Sekundärspule zwar die drei Spulendrähte verdrillt und verlötet waren, aber durch Lackreste an einem Spulenanschluß war die Lötstelle fehlerhaft und gab zeitweilig keinen Kontakt zwischen den verdrillten Spulenanschlüssen. Erwin Pokropa

RASTER ● in Ordnung
BILD ▨ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Zf-Bandbreite zu gering

Die Fehlerangabe für einen Fernsehempfänger lautete: Bildfang labil. Die erste Überprüfung ergab: Zeilensynchronisation normal, Bild rastete kaum und „zitterte". Ein Auswechseln der Amplitudensiebröhre und der Bildkippröhre beseitigte den Fehler nicht. Auch das Messen der Spannungen in diesen Stufen führte zu keinem Fehlerhinweis. Eine Einzelteilüberprüfung hatte ebenfalls keinen Erfolg.

Nun wurde vermutet, daß der Bildkippsynchronimpuls zu schwach war, um den Vertikaloszillator richtig zu synchronisieren. Mit dem Oszillografen untersuchte man den Impuls an der Integrationskette. Hierbei stellte sich heraus, daß der Impuls bei



Die aufgenommene Durchlaßkurve des fehlerhaften Gerätes (ausgezogene Linie) und die Sollkurve (gestrichelt)

optimaler Bildschärfe nur noch 25 % seines Sollwertes aufwies. Ferner konnte nun auch beobachtet werden, daß bei unscharfer Abstimmung der Impuls beinahe in voller Höhe vorhanden war, und dann rastete das Bild auch wieder ein. Hierfür gab es nur eine Erklärung: Die Bandbreite war zu gering.

Ein Aufnehmen der Zf-Durchlaßkurve mit Hilfe von Wobbler und Oszillografen ergab das im *Bild* dargestellte Oszillogramm. Hieraus ist ersichtlich, daß auf Grund der Bandbreiteneinengung durch ein Verstimmen der Kreise bei optimaler Abstimmung der Bildträger von 38,9 MHz nicht mehr im 50 %-Mittelwert (Nyquistpunkt) der Nyquistflanke lag. Er war die Flanke heruntergewandert und hatte so zum Aussetzen der Vertikalsynchronisation geführt.

Ein Neuabgleich des Zf-Verstärkers führte wieder zur normalen Bandbreite und zur Beseitigung des Fehlers. Gerhard Rutz

RASTER ● in Ordnung
BILD ○ fehlt
TON ○ fehlt

Regelspannung zu hoch

Ein Fernsehempfänger wurde zur Reparatur gegeben, bei dem Bild und Ton ausgefallen waren, Helligkeit war jedoch vorhanden. Auf dem Bildschirm war kein Zf-Rauschen sichtbar, auch nicht bei herausgezogener Antenne. Daher wurde vermutet, daß ein Regelspannungsfehler vorlag. Das Gerät mußte völlig „zugestopft" sein. Die Regelspannung am VHF-Tuner betrug −75 V. Damit stand fest, daß der Fehler in der Regelspannungserzeugung zu suchen war.

Aus dem Schaltbild ging hervor, daß das Triodensystem der Röhre PCL 84 zur Regelspannungserzeugung benutzt wurde. An der Anode des Triodensystems konnte man eine negative Spannung von 150 V messen, als Sollwert waren nur 95 V angegeben. Mit dem Oszillografen ließ sich feststellen, daß an der Anode keine zu hohe Zeilenimpulsspannung lag. Es war naheliegend, daß die Gittervorspannung des Triodensystems nicht stimmte. Leider war jedoch keine Spannungsangabe für das Gitterpotential im Schaltbild. Eine Messung ergab eine positive Spannung von 13 V am Gitter. Das mußte seine Richtigkeit haben, denn über einen Vorwiderstand wurde eine positive Spannung von der Anode der Video-Endröhre PCL 84 entnommen. An der Katode des Triodensystems sollte eine Spannung von + 26 V liegen. Man konnte jedoch nur eine solche von 12 V messen. Der Katode wurde ebenfalls eine positive Spannung über einen Widerstand von 33 kΩ zugeführt. Eine Unterbrechung dieses Widerstandes hätte demnach eine zu niedrige Katodenspannung zur Folge gehabt. Als dieser Widerstand abgelötet war, stellte sich bei einer Widerstandsmessung heraus, daß sich sein Wert auf 300 kΩ vergrößert hatte.

Nach dem Auswechseln dieses Widerstandes konnte man an der Katode wieder eine Spannung von + 25 V messen. Die Regelspannung an der Anode der Triode betrug jetzt −96 V. Das Gerät arbeitete wieder einwandfrei. Der Fehler war nun geklärt: Weil die Triode keine negative Gittervorspannung aufwies, hatte sie zu viel Strom gezogen. Dadurch stellte sich am Arbeitswiderstand eine viel zu große (zu negative) Regelspannung ein, die Vorstufe und Zf-Verstärker zuregelte. Hartmut Schlemme

RASTER ▨ fehlerhaft
BILD ▨ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Nur ein verbrummtes Bild

Bei einem neuen Gerät wurde nach ein paar Tagen ein durchlaufendes Verziehen des Bildinhaltes beanstandet. Das Gerät kam in die Werkstatt, da ein Röhrenwechsel vom Außendienst keinen Erfolg brachte.

Der Oszillograf bestätigte das Brummen bereits am Gitter der Röhre PCL 84. In der Schaltung waren keine Restbrummspannungen für die Gleichspannungen aufgeführt. So wurde mit Hilfe eines Prüfkondensators versucht, eine ungenügende Siebung nachzuweisen, jedoch ohne Erfolg. Auch eine Beeinflussung der Siebung durch einen Fehler innerhalb des Mehrfach-Elektrolytkondensators schied als mögliche Ursache aus. Jetzt tastete man mit dem Oszillografen – eigentlich nur aus Verlegenheit – die Anoden der Zf-Röhren ab. Dabei zeigte sich überraschend ein brauchbares Signal. Die Brummerscheinung war als Überlagerung an allen Anoden festzustellen. Nun wurde das Oszillogramm aufgenommen und die jeweilige Röhre kurz gezogen: Das Brummen blieb bestehen. Also lag die Fehlerursache doch an der Siebung.

Daraufhin wurden die Leitungszüge und die Verdrahtung mit der Schaltung genau verglichen. Hier endlich zeigte sich der Fehler. Anscheinend waren bereits im Werk zwei Leitungen vertauscht worden. Die besser gesiebte Gleichspannung gelangte zur Ton-Endstufe und zur Boosterdiode und die weniger gut gesiebte Anodenspannung lag am Zf-Verstärker.

Bei Angabe der Restbrummspannungen in der Schaltung wäre uns ein längeres Suchen erspart geblieben. Horst Sach

neuerungen

Klein - Steckverbindungen mit Schutzkontakt für Netzspannungen. Seit längerer Zeit stellt Hirschmann zwei- und dreipolige Kleinsteckverbindungen mit Schutzkontakt zum Anschließen von Maschinen und Geräten an die Betriebsspannung her. Sie sind durch einen getrennt gelieferten Sicherungsbügel gegen Zug zu verriegeln. Dadurch wird die Kupplungsstelle zudem gegen Staub und Schwallwasser abgedichtet. Dieses Programm ist nun noch um zwei- und dreipolige Anbaukupplungen erweitert worden, die für Geräte zu verwenden sind, bei denen die angebauten Kupplungen unter Spannung stehen (*Richard Hirschmann*, Eßlingen/Neckar).

neue druckschriften

Heathkit 1966 ist der Titel des neuen, reich illustrierten Kataloges mit 36 Seiten Umfang. Er enthält Kurzbeschreibungen von Hi-Fi- und Stereoanlagen, Elektronischen Meß- und Prüfgeräten, Funksprech- und Amateurfunkeinrichtungen sowie von nautischen Hilfsgeräten und einer elektronischen Transistororgel. Ein großer Teil des Angebotes ist wahlweise betriebsfertig oder als Bausatz zu haben (*Heathkit-Geräte GmbH*, Sprendlingen/Frankfurt).

Welche Antenne für welchen Wagen? Ein 32 Seiten starker Neudruck des bekannten Hirschmann-Ratgebers gibt Hinweise, welche Automatic-, Versenk- oder Anbauantennen für die einzelnen Wagen passen. Hierfür sind Maßskizzen und Einbauempfehlungen für alle deutschen und einige ausländische Wagen aufgenommen (*Richard Hirschmann*, Eßlingen).

Transistoren- und Dioden-Datenbuch 1965/66. Dieses neue Intermetall-Datenbuch ersetzt die Ringbücher Band I und II. Alle bisherigen Angaben wurden überarbeitet und soweit wie möglich ergänzt. Das Buch enthält auch Daten über die neuen Doppeltransistoren, den Videotransistor und über Silizium-Hf-Leistungstransistoren. Das gesamte, vielseitige Programm erforderte einen Katalogband von 552 Seiten (*Intermetall-Gesellschaft für Metallurgie und Elektronik mbH*, Freiburg/Breisgau).

Stabilität schmalbandiger Transistor-Hf-Stufen. Das Problem der Stabilität von Bild-Zf-Stufen mit oder ohne Neutralisation steht neuerdings wieder im Vordergrund des Interesses. Im Laufe der Entwicklung von Transistor-Zf-Verstärkern zeigt es sich, daß die üblichen, sehr vereinfachten Entwurfsmethoden keine ausreichenden Schlüsse über die tatsächliche Stabilität zulassen. In den „Technischen Mitteilungen Halbleiter" werden neuartige Kriterien für Verstärker mit Bandfilterkopplung bzw. mit versetzten Kreisen angegeben, die es ermöglichen, die Stabilität über einen ausreichend großen Frequenzbereich sowohl für den Fall der Abstimmung als auch bei Verstimmung zu beurteilen (*Siemens & Halske*, Halbleiterwerk, München).

Beyer-Mikrofone aller Art nennt dieser gediegen gestaltete Katalog auf 34 Seiten. Er beschränkt sich nicht allein auf die Wiedergabe von Großfotos, sondern er führt auch neben vollständigen technischen Daten alle Frequenz- und Hörkennlinien an. Eingestreute Erläuterungen über grundsätzliche Mikrofonfragen und Bilder von Anwendungsmöglichkeiten lockern den Inhalt auf (*Eugen Beyer*, Heilbronn).

Scheibentrioden für UHF und Mikrowellen. Der technische Bericht „Neuzeitliche Siemens-Scheibentrioden" beschreibt auf 75 Seiten mit 69 Bildern und 55 Diagrammen Schaltungsbeispiele für Verstärker, Oszillatoren, Vervielfacher, Mischstufen und für Impulsbetrieb. Die Bestellnummer der Schrift lautet 1-6220-038 (*Siemens & Halske*, Halbleiterwerk, München).

19. STUNDE

Die Arbeitsweise der Transistoren

Verbesserte Transistortypen (Fortsetzung)

Für den jungen Funktechniker

Ferdinand Jacobs

LEHRGANG RADIOTECHNIK II

Nachstehend setzen wir den in Heft 4 der FUNKSCHAU, Seite 121, begonnenen Lehrgang Radiotechnik II mit der zweiten Hälfte der 19. und dem ersten Teil der 20. Stunde fort.

Wenn wir nun noch annehmen, daß die nach unten hin wachsende Dotierung nicht in Stufen mit je dem Zehnfachen an Donatoren wächst, sondern ganz gleichmäßig zunimmt, wie die Steigung einer Straße, und daß unsere Linien für die verschiedene Dotierung den Höhenlinien einer Landkarte zu vergleichen sind, so können wir uns vorstellen, daß ein vom Emitter ausgesandtes Loch auf dem ganzen Weg zum Kollektor stets eine stärker negative Schicht vor sich haben wird als die, in der es sich gerade befindet, und von ihr angezogen wird. Dieses elektrische Feld ist im Material fest verankert und wird, außer durch Temperatur, durch äußere Einflüsse nicht verändert.

Hierzu ein Vergleich: Wenn auf eine ebene Fläche, die völlig waagerecht liegt, an einer Kante eine gewisse Menge Wasser aufgebracht wird, so wird es sich allmählich bis zur gegenüberliegenden Kante ausdehnen, also die ganze Fläche befeuchten. Das wird aber, selbst wenn die Fläche schmal ist, eine gewisse Zeit in Anspruch nehmen. Dieser Vorgang entspricht etwa der Diffusion. Wird nun aber die Kante, auf die Wasser gegeben wird, ein wenig angehoben, so daß ein Gefälle in der gewünschten Bewegungsrichtung entsteht, so wird das Wasser viel schneller die Strecke überwinden. Das entspricht dem Driftfeld.

Solche abnehmende Dotierung wird so erzeugt, daß man dünne Plättchen aus undotiertem hochreinen Material bei hoher Temperatur (≈ 800 °C) einem verdampften Donator, z. B. Arsendampf, aussetzt. Die Arsenatome diffundieren dann in das Plättchen hinein, aber natürlich nimmt die Stärke der Dotation mit der Tiefe immer mehr ab. Bei manchen Transistorarten wird dann noch eine Seite des Plättchens so weit weggeätzt, daß nachher das i-Material, das in der Mitte übriggeblieben war, die neue Oberfläche bildet (Bild 19.4). Bei einer anderen Art werden nach einer elektrolytischen Methode Mulden bis zu solcher Tiefe in das Material eingeätzt, daß der Emitter sich im dotierten Material befindet, die Kollektorsperrschicht jedoch im i-Material. Dieses Eindiffundieren wird bei fast allen im folgenden zu besprechenden Transistorarten angewandt, von den Mesa-Transistoren bis zu den Planar- und Epitaxial-Planar-Typen. Überall wird dadurch die Laufzeit stark verkürzt, und ein besonderer Vorteil ist darin zu sehen, daß man mit diesem Verfahren *reproduzierbar* (= beliebig wiederholbar) Schichten mit einer Stärke von 1 µm ($^1/_{1000}$ mm) herstellen kann.

Der vom Emitter zum Kollektor übergehende Ladungsträgerstrom (auch das können wir aus unserem Vergleich entnehmen) wird übrigens durch die Zugspannung des eingebauten Feldes auch stärker zusammengefaßt. Während er bei normaler Dotierung ziemlich in die Breite geht, wird er durch das Driftfeld mehr zusammengehalten. Das wirkt sich noch stärker in günstigem Sinne aus als die Beschleunigung, denn es vermindert die sehr schädliche Eingangskapazität.

Um einen Begriff von der Kleinheit eines solchen Drifttransistors zu geben, folgen hier einige Maße: Emitterpille ≈ 0,2 mm ⌀, Kollektorpille ≈ 0,37 mm ⌀, Abstand der Legierungsfronten in der Basis ≈ 0,01 mm. Mit dieser Verkleinerung erreicht man eine Reihe weiterer Vorteile neben den schon erwähnten. So ist der Basis-Bahnwiderstand beim Drifttransistor nur halb so groß wie beim Nf-Legierungstransistor oder noch kleiner; der Basis-Bahnwiderstand ist der Widerstand vom äußeren Basisanschluß bis zum sogenannten „inneren Basispunkt", wo die Steuerung tatsächlich stattfindet. Er beträgt beim Nf-Transistor, weil dessen Basis schwach dotiert ist, etwa 100 Ω; beim inhomogen dotierten Drifttransistor hat er infolge der hohen Dotierung nahe dem Emitter 50 Ω und weniger. Die sehr schädliche Eingangskapazität beträgt bei Nf-Transistoren einige tausend pF, bei den Hf-Transistoren aber nur etwa 50...100 pF, und für die Kollektor-Basis-Kapazität lauten die entsprechenden Zahlen 20 bis 30 pF bzw. ≈ 3 pF. Alle Verbesserungen zusammen bewirken, daß Drifttransistoren, mit höchster Sorgfalt hergestellt, für UKW-Eingangsstufen, also für Frequenzen von rund 100 MHz, verwendbar sind.

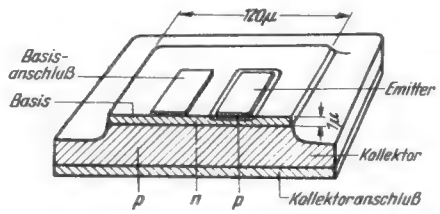


Bild 19.5. Vergrößerte Ansicht eines angeschnittenen Mesa-Transistors nach dem Ätzen

Damit sind an sich die Anforderungen des Rundfunks erfüllt. Aber schon beim Fernsehen sind Frequenzen bis fast 800 MHz vorgesehen, und für kommerzielle Zwecke braucht man noch höhere. Wir wollen daher kurz betrachten, auf welche Weise man auch diesen Ansprüchen gerecht wird.

Von den für hohe Frequenzen geeigneten Transistoren ist der *Mesa-Transistor* am bekanntesten. Das spanische Wort *mesa* bedeutet Tisch- und Tafelberg. Von den Mesa-Transistoren gibt es mehrere unterschiedliche Ausführungen, die eine Form nach **Bild 19.5** besitzen. Gemeinsam ist ihnen, daß Emitter und Basisanschluß *nebeneinander* auf dem als Grundplatte dienenden Kollektor angebracht sind. Der Kollektor besteht aus p-Germanium, und in seine Oberfläche ist ein geeigneter Donator eindiffundiert, so daß sich eine dünne, exponentiell abfallend dotierte n-Schicht als Basis ergibt. Auf die Basis werden dann zwei winzige Metallbeläge (je ≈ 0,03 mm × 0,075 mm; Gold und Aluminium) dicht nebeneinander aufgedampft und anschließend einlegiert. Dabei ergibt das Gold einen sperrschichtfreien Basisanschluß, das Aluminium (Akzeptor) eine hauchdünne p-Schicht als Emitter. Danach wird eine Fläche von ≈ 0,12 mm × 0,12 mm mit Schutzlack abgedeckt und ringsherum alles Material bis tief in den Kollektor weggeätzt, um die Kapazität auf ein Minimum (= Kleinstmaß) zu reduzieren.

Als Schwierigstes werden zum Schluß Golddrähtchen, dünner als ein Haar, unter Druck und Hitze auf die beiden Metallstreifen aufgeschweißt; sie dienen als Zuleitungen zu den Anschlüssen am Gehäuse **(Bilder 19.6 und 19.7).** (Bis April 1964 hat allein eine deutsche Großfirma sechs Millionen dieser Miniatur-Kunstwerke hergestellt.) Hier werden also die Eingangskapazität und der Bahnwiderstand erstens durch Nebeneinandersetzen der Basis- und Emitteranschlüsse und zweitens durch deren winzige Abmessungen verkleinert.

Während die vorher besprochenen Diffusionstransistoren eine *β-Grenzfrequenz* von ≈ 50 MHz erreichen (d. i. die Frequenz, bei der in Emitterschaltung der *Stromverstärkungsfaktor* $\beta = 1$ wird), erreicht man mit der Mesa-Bauart 330 und 400 MHz. Die *Schwing-Grenzfrequenz*, die immer wesentlich höher liegt, erreicht hier 600 bzw. 750 MHz.

Von mehreren anderen Mesa-Ausführungsformen wollen wir nur noch das *PAD-Verfahren* kurz schildern (aus post alloy diffused = nach Legieren diffundiert). Hier werden auf

ein p-Germaniumplättchen, den Kollektor, nahe nebeneinander zwei Pillen von je 0,1 mm ⌀ gesetzt und einlegiert. Die Pille für den Basisanschluß kann z. B. aus den Donatoren Wismut und Arsen bestehen, während die Emitterpille dazu noch den Akzeptor Aluminium enthält. Die Legierungstemperatur wird längere Zeit aufrechterhalten. Dadurch diffundiert von den Pillen her Arsen nicht nur in die p-dotierte Grundplatte und läßt durch Überkompensation jeweils zwischen der Pille und dem Grundplättchen eine dünne n-dotierte Schicht als Basis entstehen. Diese setzt sich auch um die Pillen herum fort, da aus ihnen Arsen verdampft und in die freie

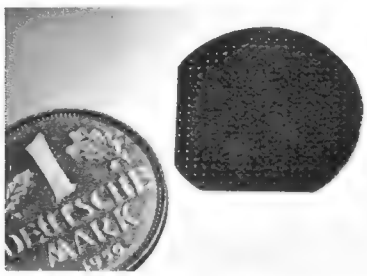


Bild 19.6. Platte mit 400 fertig bedampften Mesa-Transistoren vor dem Zerteilen im Vergleich zu einem Markstück

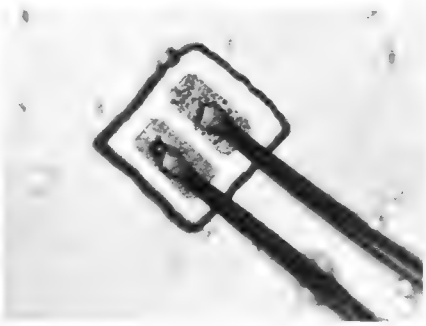


Bild 19.7. Vergrößerte Ansicht eines einzelnen Mesa-Transistors mit angebrachten Zuleitungen

Oberfläche eindiffundiert. Das für den Emitter eingebrachte Aluminium ergibt zwischen der eindotierten Basis und der Anschlußpille wieder eine p-Emitterschicht. Nachher wird bis auf eine längliche Fläche, in der Form einem Stadion gleichend, aber mit nur ≈ 0,125 mm × 0,3 mm, die Umgebung weggeätzt. Ungefähr genauso sieht ein *POB-Transistor* aus (*p*ush *o*ut *b*ase = hinausgetriebene Basis).

Häufig hört man von *Planar-Transistoren*, die in erster Linie als Schalter verwendet werden. Bei ihnen ist eine *Abdeckung der pn- und np-Übergänge* durch eine nichtleitende Oxydschicht erforderlich. Sie werden aus *Silizium* hergestellt, denn hier stellt das Oxyd einen guten Isolator dar. Diesem Aufbau verdankt man eine erhebliche Verlängerung der Gebrauchsfähigkeit. Nach **Bild 19.8** ist auf eine Grundplatte *CA* (Kollektorzuleitung) ein n-Siliziumplättchen *C* aufgelötet. Es wird durch Erhitzen in Sauerstoff auf 1000 °C mit einer Oxydschicht O_1 ganz überzogen. Danach wird innerhalb der Stufen bei O_2 auf der ganzen Innenfläche die Oxydschicht wieder abgeätzt. Sodann wird in das freigelegte Silizium der Akzeptor Bor eindiffundiert, bis sich eine p-dotierte Basisschicht *B* (mit Driftfeld) ergibt. Dabei ist sehr vorteilhaft, daß diese und auch die folgende Diffusionszone noch *unter die stehengebliebene Oxydschicht hinunterwandern*, so daß der *pn-Übergang jedem Einfluß von außen entzogen* ist, seien es Schädigungen durch Ätzungen oder Oxydierungen, sei es durch spätere atmosphärische oder sonstige Einflüsse. Die vorher ausgeätzte Öffnung wird danach durch eine neue Oxydschicht (O_2) abgedeckt. In der Mitte ätzt man nun eine zweite, noch kleinere Öffnung (O_3) in die Oxydschicht und diffundiert in die hier jetzt freiliegende Basis den Donator Phosphor in solcher Menge ein, daß die vorhandene p-Dotierung in eine n-Dotierung umschlägt und so ein Emitter

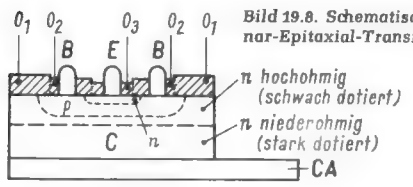


Bild 19.8. Schematischer Schnitt durch einen Planar-Epitaxial-Transistor (O = Oxydschichten, G = Grundplatte. Bei den Planartypen fehlt die niederohmige Schicht beim Kollektor, sie ist die Epitaxialschicht)

entsteht, dessen Rand wieder unter die Oxydschicht zu liegen kommt. Nachdem auch der Emitter durch eine weitere Oxydschicht (O_3) abgedeckt wurde, bringt man nur noch ein paar kleine Löcher in den Oxydschichten für Basis- und Emitteranschlüsse an. Hier wird dann zuerst Aluminium aufgedampft, und dann werden Drähtchen durch Thermokompression (Hitze und Druck wie beim Mesa-Transistor) angebracht.

Alle *Planartypen* bieten neben den schon angeführten Vorteilen der *Miniatur-Transistoren* noch zusätzlich folgende Vorzüge: Erstens sind infolge der völligen Abdeckung die pn-Übergänge gegen jeden schädlichen Einfluß von außen geschützt, so daß eine erheblich gesteigerte Lebensdauer zu erwarten ist. Zweitens konnten die Herstellungsverfahren so verfeinert werden, daß die Übereinstimmung der Daten bei Massenfertigung schon fast genau so gut ist wie bei Röhren.

Planar-Transistoren sind aus Materialgründen durchweg npn-Typen und zeigen die geschilderten vorzüglichen Eigenschaften bis auf einen geringen Fehler: Man muß, um eine kleine Kollektorkapazität zu erzielen, das Kollektormaterial möglichst schwach dotieren. Die dadurch bedingte schlechte Leitfähigkeit ergibt aber einen hohen Kollektorwiderstand, der leider schädlich ist. Das *Epitaxialverfahren* bietet hier einen Ausweg. Mit ihm kann man eine dünne Schicht stärker dotierten Materials aufbringen. Unter *Epitaxie* versteht man das Wachsenlassen dünner Schichten gleichen Kristallmaterials auf einer Kristalloberfläche, und zwar aus Halogeniddämpfen. Worauf es hier besonders ankommt, das ist die gesetzmäßige Orientierung der aufgewachsenen Schicht zur Unterlage.

Um das richtig zu verstehen, müssen wir unsere etwas primitive (≈ dürftige, vereinfachte) Definition eines Einkristalls noch etwas vervollkommnen. In der 9. Stunde unseres Lehrganges[1]) war gezeigt worden, wie die Atome beim Diamanttyp angeordnet sind. Es ergeben sich hierbei drei Koordinatenachsen: Die untere hintere Kante des (gedachten) Würfels als *x-Achse*, die rechts unten nach vorn gerichtete als *y-Achse* und die hintere, nach oben gerichtete als *z-Achse*. Nur wenn durch den ganzen Kristall diese Achsen überall die gleiche Richtung haben, handelt es sich um einen *Einkristall*. Es herrscht in ihm eine gesetzmäßige Orientierung (≈ Ausrichtung, Ordnung). Und nur, wenn die aufgedampfte Schicht die gleiche Ordnung annimmt wie die Grundplatte, spricht man von *Epitaxie* (epi = über, taxis = Ordnung), und das Verfahren ist für diesen Zweck brauchbar.

Während noch vor wenigen Jahren die Germanium-Transistoren das Feld beherrschten und Silizium-Transistoren seltener waren, haben sich inzwischen die Verhältnisse umgekehrt. In dem Datenhandbuch 1965/66 einer führenden Spezialfirma finden sich neben 29 Germanium-Transistoren bereits 88 Silizium-npn-Planar-Epitaxietypen und dazu noch 15 pnp-Siliziumtypen. Man muß allerdings berücksichtigen, daß sie vorläufig größtenteils für die kommerzielle Technik bestimmt sind.

Eine *andere Art von Transistoren* macht in neuerer Zeit immer mehr von sich reden; in Wirklichkeit sind es Halbleiter-Verstärkerelemente mit Eigenschaften, die denen der Verstärkerröhren sehr nahekommen. Es handelt sich um *Feldeffekt-Transistoren* (FET). Sie haben den Namen „Transistoren" nur erhalten, weil bei ihnen dieselben Halbleiterstoffe oder solche mit gleichartigen Eigenschaften verwendet werden, während sich der Wirkungsmechanismus so sehr von denen der Transistoren unterscheidet, daß die Bezeichnung fast als Irreführung erscheinen möchte. Das Hauptkennzeichen der Transistoren, der Durchgang der Ladungsträger durch Sperrschichten, fehlt nämlich hier ganz.

Bild 19.9 zeigt, daß wir es hier mit einer Halbleiter-Strombahn zu tun haben, die einen ununterbrochenen Stromfluß ermöglicht, diesem allerdings einen mehr oder minder großen Widerstand entgegensetzt. Es ist ferner, wie ersichtlich, eine Steuerelektrode *G* vorhanden, mit deren Hilfe der Strom zwischen *S* und *D* wie bei einer Röhre gesteuert werden kann, indem der Durchfluß z. T. erleichtert, z. T. erschwert wird. Es ist einleuchtend, daß der Eingang *G...S*, der dem der Röhre

[1]) Siehe Radio-Praktiker-Bücherei Nr. 23/23a, Seite 79.

zwischen Gitter und Katode entspricht, genauso *hochohmig* sein kann wie bei der Röhre. Das ist das Verlockende an dieser Anordnung, denn bei ihr ist nun wieder die *leistungslose Steuerung* der Verstärkung möglich, eine Verstärkung nur durch Spannungsschwankungen, dafür allerdings wieder nur eine *Spannungsverstärkung*.

Die angegebenen Polbezeichnungen sind die amerikanischen, die wir sicherlich übernehmen werden. *S* entspricht der Röhrenkatode und bedeutet *source* (= Quelle). Bei uns gibt es noch keine Bezeichnungsnorm; man schlägt S-Pol oder Startpol u. ä. vor. *G* heißt *gate* (= Gatter, Tor), wofür wir Gitter sagen könnten. *D* kommt von *drain* (= Abfluß, Ableitung), entspricht der Röhrenanode und könnte bei uns als D-Pol, besser als Durchlaß- oder Durchflußpol, bezeichnet werden[2]).

Der *G-Pol*, das Gitter, kann bei diesen Schaltelementen, je nach Ausführung, entweder ähnlich wirken wie bei der Röhre, indem er also den von *S* nach *D* fließenden Strom mehr oder weniger drosselt und indem auch ohne Gitterspannung ein mehr oder minder starker Strom fließt, oder aber es fließt

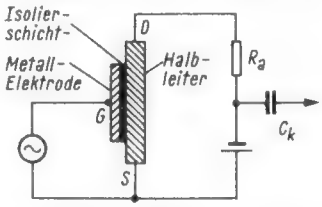


Bild 19.9. Grundsätzliches Schaltschema eines Feldeffekt-Transistors

umgekehrt, so wie beim Transistor, nur dann ein Strom, wenn an *G* eine Steuerspannung, gewissermaßen eine Zugspannung, angelegt ist. Außerdem ist bei manchen Typen der *D-Pol* positiv, bei anderen negativ gegen den *S-Pol*. Dadurch gibt es eine Vielzahl von möglichen Typen und Ausführungen, und man kann noch nicht sehen, welche davon sich durchsetzen werden.

Vermehrt wird diese Typenzahl noch dadurch, daß bei der einen Art der *G-Pol* von der Strombahn *S–D* völlig isoliert ist, z. B. bei Siliziumtypen durch das bereits besprochene hochisolierende Silizium-Dioxyd, daß es andererseits aber auch viele Ausführungen gibt, bei denen zwischen Gitter *G* und Strombahn nur eine Sperrschicht liegt. Diese wird dann allerdings in Sperrichtung vorgespannt, und sie sperrt dadurch wie eine Isolierschicht die Verbindung von *G* zur Strombahn praktisch völlig.

In Rundfunkgeräten sind *Feldeffekt-Schaltelemente* (in Amerika vielfach *FET* genannt) bis jetzt nicht aufgetaucht; das wird aber in nicht allzu ferner Zeit sicher geschehen. Sie verbinden ja die Vorteile der Transistoren (keine Heizung, also auch keine Notwendigkeit der Wärmeabfuhr, dazu niedrige Betriebsspannungen und kleine Abmessungen) mit denen der *Röhren* (leistungslose Steuerung). Darüber hinaus haben sie die praktisch unbegrenzte Lebensdauer der Transistoren.

Schließlich ist eine andere neue Entwicklungsrichtung zu erwähnen: die *integrierten* (= zu einem Ganzen zusammengefaßten) *Schaltungen*. Man versteht darunter ganze Schaltungen, bestehend aus Transistoren, Dioden, Widerständen usw. und ihren Verbindungen, die z. B. auf Siliziumplättchen oder auch auf Filmen erzeugt werden, und zwar durch Diffundieren, Aufdampfen und andere Techniken. Ihr hervorstechendstes Merkmal ist ihre Winzigkeit im Vergleich zu konventionellen Schaltungen. Für Elektronenrechner und für Raumschiffs-Installationen werden diese integrierten Schaltungen schon in großem Umfange verwendet, denn hier bieten sie unvergleichliche Vorteile.

[2]) Siehe FUNKSCHAU 1965, Heft 4, Seite 79 bis 82.

Prüfungsfragen zur 19. Stunde

19a: Warum waren selbst verkleinerte Flächentransistoren nur für verhältnismäßig niedrige Frequenzbereiche brauchbar?

19b: Welche Änderung wurde vorgenommen, um höhere Frequenzbereiche beherrschen zu können?

19c: Welches technische Verfahren dient fast durchweg zur Erreichung höherer Frequenzbereiche?

19d: Welche besondere Eigenart kennzeichnet die Planar-Transistoren?

19e: Was versteht man unter Epitaxie?

LEHRGANG RADIOTECHNIK II

20. STUNDE

Die Kennlinien von Röhren und Transistoren

Schon in der 12. Stunde[3]) wurde gezeigt, daß man die Eigenschaften von Röhren durch *Kennlinienfelder* anschaulich darstellen kann; Kennlinienfelder sind eine Zusammenstellung mehrerer auf die gleiche Röhre bezüglicher Kennlinien. Die I_a/U_g-*Kennlinienfelder* sind, da sie die Abhängigkeit des Anodenstroms von der *Gitterspannung* zeigen, die *Eingangs-Kennlinienfelder*. Sie veranschaulichen die Steuerung des Anodenstromes durch die Eingangsspannung (**Bild 20.1,** links), sie sind jedoch nicht die einzigen. Es gibt weiter z. B. das *Ausgangs-* oder *Anodenstrom/Anodenspannungs-* oder I_a/U_a-*Kennlinienfeld*, das also die Abhängigkeit des Anodenstromes von der *Anodenspannung* oder, anders gesagt, den Anodenstrom als Funktion der Anodenspannung darstellt:

$$I_a = f\,(U_a)$$

Ein Beispiel dafür zeigt der rechte Teil von Bild 20.1.

Parameter sind hier die *Gitterspannungen*. Die den verschiedenen Gitterspannungen zugeordneten Kennlinien zeigen, wie sich der Anodenstrom in Abhängigkeit von der Anodenspannung ändert, wenn gleichzeitig die Gitterspannung unverändert bleibt. Bild 20.1 rechts läßt die charakteristische Form von *Trioden-Kennlinien* am Beispiel einer früher sehr beliebten Kraftverstärker-Endtriode erkennen. Man kann aus dieser Form entnehmen, daß der Anodenstrom in sehr großem Maße von der jeweils an der Anode herrschenden Spannung abhängig ist. Daraus ergibt sich der Unterschied zwischen der *statischen Kennlinie* (mit unveränderlicher Anodenspannung und laufend geänderter Gitterspannung aufgenommen) und der *dynamischen* oder *Arbeits-Kennlinie*, wie sie im linken Teil von Bild 20.1 dargestellt sind. Wir kommen darauf noch zurück und betrachten vorerst das rechte Kennlinienfeld.

In einem solchen Feld bildet die Kennlinie eines rein ohmschen Widerstandes eine Gerade. Die Kennlinie eines induktiven Widerstandes ist in Wirklichkeit eine Ellipse, doch kann man mit für die Praxis ausreichender Genauigkeit auch dafür eine Gerade zeichnen, wie es punktiert im Bild geschehen ist. Einen ihrer Punkte ergibt der gewählte oder der vom Hersteller empfohlene *Arbeitspunkt*, hier bei $U_{g1} = -45$ V und $U_a = +250$ V. Er liegt auf der ausgezogenen *Leistungsparabel*.

[3]) Siehe Lehrgang Radiotechnik, Band I; Radio-Praktiker-Bücherei Nr. 22/23a.

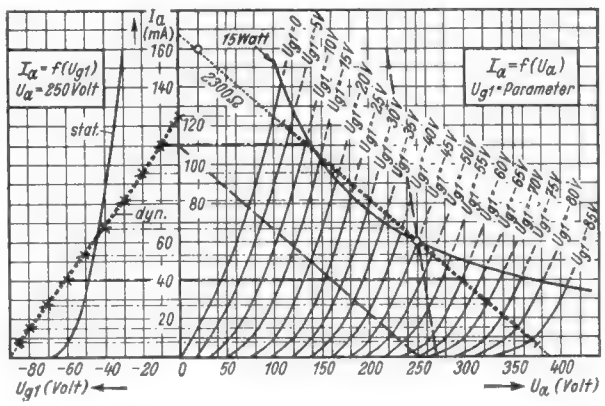


Bild 20.1. Kennlinien einer Endtriode: links I_a/U_g-Kennlinien, rechts I_a/U_a-Kennlinien. Die strichpunktierten Linien zeigen, wie durch Übertragung aus dem rechten in das linke Kennlinienfeld die „dynamische" oder „Arbeits-Kennlinie" konstruiert werden kann. Rechts, punktiert bzw. gestrichelt: Widerstands-Kennlinien (siehe Text)

Sie bezeichnet die höchstzulässige *Anodenbelastung* von 15 W, und oberhalb von ihr dürfte der Arbeitspunkt nicht liegen. Man dürfte bei $U_a = +250$ V also allenfalls eine höhere Vorspannung als $U_{g1} = -45$ V wählen, niemals jedoch eine niedrigere. Im Beispiel ist bei $U_a = +250$ V der Anodenstrom $I_a = 60$ mA.

Einen zweiten Punkt für die Widerstandsgerade sucht man bei einem passend gewählten zweiten Stromwert, z. B. 160 mA (160 mA − 60 mA = 100 mA). Weil nun 0,1 A · 2300 Ω = 230 V ist (2300 Ω ist der für die Röhre empfohlene und hier einzuzeichnende Außenwiderstand), liegt dieser zweite Punkt bei 250 V − 230 V = 20 V (denn nur bei einer niedrigen Spannung dürfte ein so hoher Strom fließen). So ergibt sich die punktiert gezeichnete Widerstands-Kennlinie.

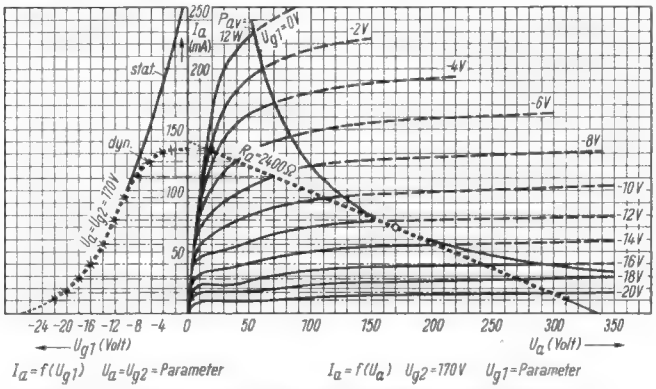


Bild 20.2. Kennlinien einer Endpentode (gleiche Darstellungsart wie in Bild 20.1)

Sie darf so weit ausgesteuert werden, wie die Gitterspannungs-Kennlinien noch nicht stark gekrümmt sind, also wie in Bild 20.1 stärker punktiert. Demnach darf die Gitterspannung zwischen −3 V und −87 V schwanken. Also muß die Steuer-Spitzenspannung $\hat{u}_{g1} = 42$ V oder die Steuerspannung $u_{g1\,(eff)} = 30$ V betragen, um die Röhre voll auszusteuern und eine Sprechleistung $P_a = 4{,}2$ W bei einer Anodenbelastung $P_{av} = 15$ W zu erreichen. Das ergäbe dann eine Anodenstromschwankung von 7 bis 120 mA und eine Schwankung der Anodenspannung von +110 V bis +375 V.

Dieses *Ansteigen der Anodenwechselspannung* u_a über die angelegte Betriebsspannung hinaus ist nur bei einem induktiven Widerstand (z. B. einem Ausgangsübertrager) möglich, da bei ihm die gespeicherte magnetische Energie bei fallendem Strom eine entsprechende Überhöhung der Spannung erzeugt. Bei einem ohmschen Widerstand müßte die Widerstandskennlinie bei der Betriebsspannung U_b, also z. B. bei 250 V, beginnen. Sie würde dann auf der senkrechten Leiter bei 250 V : 2300 Ω = 109 mA enden, wie gestrichelt eingezeichnet. Die mögliche Leistungsentnahme wäre natürlich viel kleiner.

Wenn man genau sein will, muß man beim induktiven Außenwiderstand auch noch dessen ohmschen Widerstand berücksichtigen, der natürlich einen Abfall der Gleichspannung hervorruft. Handelt es sich um die Primärwicklung eines Ausgangsübertragers, so könnte deren Widerstand für Gleichstrom z. B. 300 Ω betragen. Es würde also entweder beim Anlegen von 250 V eine verminderte Spannung an der Anode herrschen, wenn die Gitterspannung −45 V beträgt, oder die Betriebsspannung U_b müßte um soviel höher gewählt werden, daß beim Ruhestrom von 60 mA die Spannung an der Anode selbst 250 V beträgt. Auch das kann grafisch ermittelt werden, indem man durch den Arbeitspunkt eine Widerstandsgerade für 300 Ω legt. In Bild 20.1 wurde der zweite Punkt, wie oben, bei 160 mA und 220 V ermittelt. Die gestrichelt eingezeichnete Widerstandsgerade zeigt auf ≈ 270 V, die als Betriebsspannung anzulegen wären, wenn man die volle Leistung erzielen wollte. Das gleiche Ergebnis könnte man, vielleicht einfacher und genauer, erreichen, indem man den Spannungsabfall an 300 Ω beim Anodenruhestrom berechnet. Das ergäbe 0,06 A · 300 Ω = 18 V, die man der gewählten Anodenspannung hinzuzurechnen hätte, also $U_b = 268$ V.

Wenn man, wie in Bild 20.1 geschehen, neben dieses I_a/U_a-*Kennlinienfeld* ein I_a/U_g-*Kennlinienfeld* (also neben das Ausgangs- das Eingangs-Kennlinienfeld) mit gleichem Strommaßstab setzt, die Schnittpunkte der Widerstandskennlinie mit den Gitterspannungskennlinien in das linke Feld überträgt und die so gewonnenen Punkte miteinander verbindet, so erhält man die *dynamische* oder *Arbeits-Kennlinie* für den zugrunde gelegten Außenwiderstand. Sie ist, wie man sieht, sehr schön gerade (= verzerrungsfreie Wiedergabe), aber sehr viel weniger steil als die statische Kennlinie (= geringere Verstärkung, s. 21. Stunde).

Bild 20.2 zeigt das gleiche für eine Endpentode, wie sie jetzt allgemein in Gebrauch ist, mit einer maximalen Anodenbelastung von nur $P_{av} = 12$ W (und einer erzielbaren Sprechleistung von $P_a = 5{,}6$ W!). Wir nehmen als Beispiel wieder die Röhre EL 86, die wir schon bei der transformatorlosen Gegentakt-Endstufe kennenlernten. Jede andere Pentode verhält sich aber ganz ähnlich. Auffällig ist vor allem die ganz andere Form der Gitterspannungskennlinien, hervorgerufen durch die Wirkung des Schutzgitters g_2: Oberhalb einer bestimmten Anodenspannung von 80...100 V beeinflußt ein Steigen der Anodenspannung den Anodenstrom nur noch unwesentlich. Das ist die in der 22. Stunde zu besprechende Wirkung des Schirmgitters, die die Anodenrückwirkung fast unterbindet. Im Gegensatz zur Triode ist hier die Arbeitskennlinie fast genauso steil wie die statische. Sie ist aber oben und unten gekrümmt, so daß eine Ausnützung bis in die Nähe von null Volt Gitterspannung Verzerrungen ergeben würde. Man sieht jedoch, daß bereits mit einer Gitterwechselspannung von $\hat{u}_{g1} = 9{,}9$ V (≙ 7 V_{eff}) ein Spannungsbereich von $U_a = 20...310$ V durchlaufen wird, wobei der Strom zwischen 8 und 132 mA schwankt.

Wenn man die oben genannten Zahlen mit denen der Triode vergleicht, so ergibt sich, daß bei um 20 % geringerer Anodenbelastung eine um 33⅓ % höhere Sprechleistung entsteht. Dazu sind bei der Pentode aber nur 23,4 % der Steuerspannung nötig, die bei der Triode erforderlich war (7 V gegen 30 V). Hierin zeigt sich überaus deutlich einer der Fortschritte, nämlich die Ersparnis an Verstärkerstufen, den die Pentoden für alle Röhrenschaltungen gebracht haben. Zwar bekommt man etwas mehr Verzerrungen. Diese kann man aber durch Gegenkopplung ausgleichen und braucht dafür nur einen geringen Teil des Gewinns aufzuwenden. Ganz allgemein ist zu sagen, daß als Nutzleistung bei Trioden maximal 25...30 % der Anodenbelastung (irrtümlich oft als Verlustleistung bezeichnet) erzielt werden können, bei Pentoden hingegen bis 50 %. In unseren Beispielen waren es 28 bzw. 46,7 %.

(Fortsetzung folgt)

Prämien für die besten Lösungen

In der vorangehenden Veröffentlichung aus dem Lehrgang Radiotechnik brachten wir zunächst den zweiten Teil der 19. Stunde, die sich mit der Arbeitsweise der Transistoren befaßt. Der Verfasser, Ferdinand Jacobs, hatte sich vorgenommen, dieses schwierige Thema besonders ausführlich und verständlich zu behandeln, und wir glauben, daß ihm dies gelungen ist. So wird es zahlreichen Lesern leicht fallen, die auf der Seite 153 links unten abgedruckten Prüfungsfragen zu beantworten, und sie können sich deshalb an der für die Einsender richtiger Lösungen vorgesehenen Preisverteilung beteiligen.

Für die 25 bestbegründeten richtigen Lösungen setzen wir

25 Exemplare des Lehrgang Radiotechnik Band I

als Preise aus, jenes Buch also, das die ersten achtzehn Stunden unserer Lehrgangsreihe enthält (184 Seiten mit 151 Bildern als Cellu-Band; Ladenpreis 7.50 DM). Dieses Buch sollte jeder junge Funktechniker zur Hand haben, wenn er sich an die Durcharbeitung der zukünftig zu veröffentlichenden Stunden macht.

Hier die Bedingungen: Bitte nehmen Sie einen Briefbogen im Format DIN A 4 (210 mm × 297 mm), tragen Sie am Kopf Ihre genaue Anschrift (Postleitzahl nicht vergessen!) ein und schreiben Sie anschließend die Antworten auf die fünf Prüfungsfragen zur 19. Stunde nieder. Dieses Blatt senden Sie im verschlossenen Briefumschlag mit 20 Pfennig freigemacht an folgende Anschrift: Redaktion FUNKSCHAU, Prüfungsfragen, 8 München 37, Postfach. **Letzter Absendetag (Poststempel): 31. März 1966.**

Die Fragen sind so gehalten, daß jeder junge Leser, der die 19. Stunde gründlich studiert hat, sie ohne Schwierigkeiten lösen kann. Wir erwarten deshalb eine recht rege Beteiligung. – Die richtigen Lösungen veröffentlichen wir nach Ablauf der Einsendefrist in Heft 8 der FUNKSCHAU; dort können dann auch die Leser ihre Lösung kontrollieren, die sie nur „zum Spaß" versuchten.

Wichtiges aus dem Ausland

Dänemark: Die dänische Firma Hede Nielsens Fabrikker A/S, Horsens, eröffnete in Wiesbaden eine deutsche Niederlassung mit der Firmenbezeichnung Arena-Akustik GmbH zur Belieferung sowohl der US-Truppen im Bundesgebiet als auch der deutschen Interessenten. Man wird vor allem Stereo-Anlagen anbieten.

Japan: Die japanische Rundfunk- und Fernsehorganisation NHK entwickelte eine extrem lichtempfindliche Fernsehkamera; sie liefert selbst bei 0,1 Lux Beleuchtungsstärke, was etwa mildem Mondlicht entspricht, noch ein gutes, rauschfreies Bild. Die so ungewöhnlich lichtstarke Aufnahmeröhre entstammt ebenfalls den Laboratorien der NHK.

Während nahezu alle japanischen Hersteller von elektrischen Haushaltgeräten und Erzeugnissen der Unterhaltungselektronik im letzten Jahr beträchtliche Umsatzeinbußen mit entsprechenden Gewinnminderungen hinnehmen mußten, kam der größte Fernseh- und Rundfunkgeräteproduzent, Matsushita, recht gut davon. In der Halbjahresperiode, endend mit November 1965, verringerte sich zwar der Umsatz um etwa 2 % auf rd. 1,1 Milliarde DM (umgerechnet), aber der Gewinn (vor Steuerabzug) erhöhte sich um 3,6 % auf 110 Millionen DM. Die innerjapanischen Umsatzrückgänge konnte Matsushita durch eine kräftige Exporterhöhung um 15 Millionen DM auf rd. 180 Millionen DM zum größten Teil ausgleichen.

USA: Die Aussichten der elektronischen Industrie in den USA wurden zum Jahresbeginn als sehr günstig dargestellt; die Fachzeitschrift „electronics" sagte für 1966 eine Umsatzsteigerung um 7,6 % voraus. Erfahrene Ingenieure sind wieder knapp geworden. Trotzdem sind einige Stimmen laut geworden, die u. a. jene Fabriken warnen, die sich zu sehr auf militärische Entwicklungs- und Lieferaufträge verlassen. Der Vietnam-Krieg steigert natürlich die militärischen Ausgaben der USA und erhöht die Aufträge der damit befaßten Industriezweige, aber sie stellen keine Lebensversicherung dar. Auch mache sich in den USA selbst die Konkurrenz der ostasiatischen und europäischen Elektronik-Industrie immer stärker bemerkbar; die niedrigen Lohnkosten in diesen Gebieten lassen sich nur durch einen höheren Automatisierungsgrad der amerikanischen Produktion ausgleichen. — Als besonders gefährdet sehen amerikanische Marktbeobachter jene Bauelementehersteller an, die es versäumen, die bevorstehende Einführung der integrierten Schaltkreise in ihre Überlegungen einzubeziehen. Über Nacht könnten sie sich vor sehr schwierigen Situationen gestellt sehen.

Für 1966 wird in den USA ein Gesamtumsatz der Elektronik-Industrie in Höhe von 19,0 Milliarden Dollar erwartet, mehr als die Hälfte davon (10,2 Milliarden Dollar) entfällt auf Regierungsaufträge aller Art. Die Unterhaltungs-Elektronik wird trotz des Farbfernseh-Booms weiterhin nur einen kleinen Anteil halten können (3,3 Milliarden Dollar), während der Umsatz der industriellen Elektronik auf 5,8 Milliarden Dollar geschätzt wird. Ersatzteile sind mit 0,7 Milliarden Dollar veranschlagt. Eine Vorausschätzung für 1969 sieht wie folgt aus (in Milliarden Dollar): Gesamtumsatz 23,8; davon Regierungsaufträge 11,6, industrielle Elektronik 7,9, Unterhaltungselektronik 3,6 und Ersatzteile 0,7.

Der WDR informiert über das Farbfernsehen

Farbfernseh-Versuche in Köln

Welche Sendungen sind ab 1967 farbig?

Technische und personelle Farbfernseh-Vorbereitungen

Aus Anlaß des Wiederbeginns der regelmäßigen Farbfernseh-Versuchssendungen im Bundesgebiet (montags bis freitags 7.55 bis 9.45 Uhr über 15 Sender der ARD und 10 Sender des ZDF) führte der Westdeutsche Rundfunk am 7. Februar in Köln sowohl sein bereits 1963 eingerichtetes Farbfernseh-Laboratorium als auch Ausschnitte aus Spiel- und Spezialfilmen vor, verbunden durch Direktansagen, wofür eine Farbkamera mit drei Superorthikon-Aufnahmeröhren benutzt wurde. Man konnte die Farbsendungen sowohl auf Monitoren im Kurzschlußverfahren als auch auf Geräten sehen, die die Sender Langenberg (80 km entfernt) und Köln (4 km) empfingen; zwischen Kurzschlußbetrieb und drahtloser Aussendung war kein Qualitätsunterschied feststellbar. In das Farbfernseh-Versuchsstudio unter Leitung von *Dr. Fr. J. In der Smitten* wurden bislang vom Westdeutschen Rundfunk 1,3 Millionen DM investiert; *Prof. Theile* betonte bei der Vorführung, daß dieses Studio als Bindeglied zwischen der Grundlagenforschung in den wissenschaftlichen Instituten und dem eigentlichen Farbfernsehbetrieb fungiert. Seit dem 6. 1. 1964 gehen von hier Serien von Testsendungen aus, obwohl die Besatzung (Dr. In der Smitten, zwei Ingenieure und ein Diplomingenieur) denkbar klein ist.

Die Konferenzteilnehmer in der Marienstraße in Köln-Ehrenfeld hatten Gelegenheit, das Farbbild kompatibel auf Schwarzweiß-Empfängern zu sehen und sich von den Farbqualitätsverbesserungen durch eine geschickte Schmink- und Ausleuchttechnik zu überzeugen. Man demonstierte u. a. bewußt Fehler bei der Wiedergabe kritischer Farben, etwa der Hauttönung, und deren Beseitigung.

Das 55-Minuten-Programm enthielt neben Ausschnitten aus zwei technisch wenig geeigneten Kinospielfilmen und einem Dokumentarfilm über Persien auch eine auf Farbfilm aufgezeichnete Unterhaltungsproduktion der Bavaria; alle Anwesenden waren von der guten Farbqualität sehr beeindruckt. Bei dieser Gelegenheit erläuterte der Technische Direktor des Westdeutschen Rundfunks, *Walter Werner*, daß nur etwa 10 % der bisher für Lichtspielhäuser gedrehten Farbfilme für das Farbfernsehen brauchbar sind. Meistens sind Kontrastumfang und Dichte zu groß, so daß in den Filmabtastern keine einwandfreien Signale mehr erzeugt werden können. Aufnahme, Filmentwicklung und Kopieherstellung müssen den spezifischen Anforderungen der Farbfilmabtastung im Fernsehstudio entsprechen.

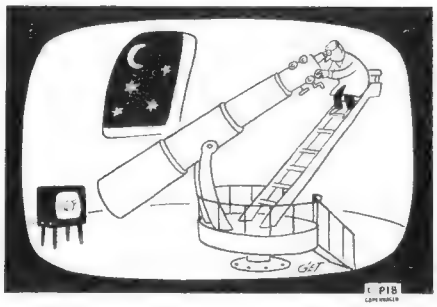
Während der Veranstaltung informierte Klaus von Bismarck, Intendant des Westdeutschen Rundfunks, über die Absichten der bundesdeutschen Rundfunkanstalten für das künftige Farbfernsehen. Noch immer geht man von der Annahme aus, daß sowohl das Erste als auch das Zweite Programm anfangs mit je vier Farbstunden pro Woche beginnen wollen. Welche Darbietungen zuerst farbig werden, muß noch entschieden werden; hier bietet sich die Unterhaltung von selbst an, ferner wird die Farbe für Dokumentarsendungen, Tanzturniere, aber auch für sportliche Freiübertragungen eine Bereicherung bedeuten. Wann die Werbefernsehprogramme in Farbe kommen, und ob und wann das Dritte Fernsehprogramm in die Farbe einbezogen werden wird — das alles ist in nicht zu ferner Zukunft zu entscheiden. Der Intendant sagte auch, daß Farbfilme in Auftrag gegeben wurden und daß man die Fernsehtüchtigkeit vorhandener Spielfilme prüft.

Die Kosten für die Farbfernseh-Studiotechnik sind beträchtlich. Beispielsweise kostet der vom Westdeutschen Rundfunk in Auftrag gegebene Vier-Kamera-Farbfernseh-Übertragungswagen ohne Kameras 1,3 Millionen DM; eine komplette Farbfernsehkamera wird mit 280 000 DM veranschlagt. Wie man erfährt, hat die Fernseh GmbH jetzt das Entwicklungsmuster ihrer Farbkamera fertig; sie wird das erste Exemplar demnächst ausliefern, bestückt offenbar mit Superorthikons.

Zu den Aufgaben des Kölner Farbfernseh-Laboratoriums gehören Untersuchungen über die Aufnahme und Wiedergabe von 16-mm-Farbfilmen, an denen zur Zeit intensiv gearbeitet wird, und über die Verwendbarkeit von Farben bei Dekorationen und Kostümen.

Für die Umstellung der Fernsehbetriebszentrale, insbesondere der beiden Sendestraßen im Studiogebäude „An der Rechtstraße", auf das Farbfernsehen sind Planungs- und Vorbereitungsarbeiten in vollem Gange. Die Sender des Westdeutschen Rundfunks sind zum Teil schon farbtüchtig, die übrigen werden es bis Sommer 1967 sein. In absehbarer Zeit beginnt die Vorbereitung der Ingenieure und Techniker auf die Farbfernseh-Betriebstechnik. Schulungsmöglichkeiten sind gegeben; die Pläne für die Ausbildung werden gegenwärtig ausgearbeitet.

(Nach Mitteilungen von Dr. In der Smitten, fff-press und Informationen des Westdeutschen Rundfunks)



Signale

Dementi ...

Die Wirtschaftspresse wußte es um den 10. Februar herum ganz genau: Gerhard Kubetschek hat die Kuba-Firmengruppe für 80 Millionen DM an den amerikanischen Konzern General Electric Co. verkauft. Im November, als ähnliche Nachrichten kursierten — und dementiert wurden —, sei der Übergang von Kuba an die Amerikaner am strikten Wunsch von G. Kubetschek, die Mehrheit zu behalten, gescheitert. Nunmehr lägen die Verträge unterschriftsbereit. Die Kommentatoren knüpften daran einige Betrachtungen über die Wirtschaftskraft der General Electric, die den genannten Kaufpreis bei einem Jahresumsatz von fast 22 Milliarden DM sozusagen aus der Portokasse bezahlen kann. In Europa regt sich dieses Unternehmen kräftig, es übernahm mehrheitlich die Elektronik-Firma Bull (Frankreich) und die Elektronik-Abteilung von Olivetti (Italien), besitzt im Bundesgebiet zwei Elektrogerätefirmen und gründete kürzlich in Frankfurt a. M. die General Electric Houseware GmbH.

Aus Wolfenbüttel kam erneut ein Dementi: Keine Verkaufsabsichten, nichts bekannt von 80 Millionen Verkaufspreis. Der Inhaber ist im Urlaub und äußert sich persönlich nicht. Kuba/Imperial machte in der letzten Zeit mehrfach Schlagzeilen in der Presse. Man hörte von 20 000 Farbfernsehgeräten, die aus der ersten Serie nach den USA geliefert werden, und es wurde für 1967 ein Verkaufspreis von 2000 DM für ein 65-cm-Farbfernsehgerät genannt, was um 500 DM unter dem bislang allerorten genannten Schätzpreis liegt. Wenn Kuba/Imperial in „einigen Monaten", wie es heißt, 20 000 Farbfernsehempfänger abliefern kann, würde das Unternehmen produktions- und terminmäßig absolut an der Spitze aller deutschen Unternehmen stehen.

Mit großem Interesse nahm die Fachwelt auch die letzte Umsatzzahl von Kuba/Imperial in Höhe von 220 Millionen DM im Jahr 1965 zur Kenntnis. Das ergibt bei 4000 Beschäftigten eine Produktion von 55 000 DM pro Mitarbeiter und Jahr. Der Statistische Jahresbericht des Zentralverbandes der elektrotechnischen Industrie dagegen nennt (für 1964) eine durchschnittliche Jahresproduktion pro Mitarbeiter in der Rundfunk- und Fernsehgeräteindustrie von nur 38 700 DM.

Mosaik

Die Geburtsstätte des deutschen Rundfunks in Berlin — das ehemalige Voxhaus in der Potsdamer Straße — soll nach den Vorschlägen von Dr. H. F. G. Starke, Intendant des Deutschlandfunks, als Denkmal des Rundfunks erhalten und geeigneten Zwecken zugeführt werden. Heute ist das Haus teilzerstört und kaum genutzt. Dr. Starke äußerte diese Gedanken bei einem Treffen alter Mitarbeiter der Deutschen Welle GmbH (Königs Wusterhausen) in Berlin.

Aus Deutschland geschmuggelte Fernsehempfänger sind in Holland wegen ihres im Vergleich zu den legal importierten Geräten niedrigeren Preises offenbar sehr gefragt. Die holländischen Behörden beschlagnahmten in den zurückliegenden 18 Monaten Empfänger im Wert von 1,1 Millionen DM, sie wissen aber, daß höchstens 10 v. H. der illegal eingeführten Geräte tatsächlich erfaßt wurden.

Stereo-Musik im Werbefunk bringt als erste bundesdeutsche Rundfunkanstalt der Südwestfunk. Es handelt sich um die Werbefunksendung *Bunt gemischt* an jedem Freitag von 10 bis 11.15 Uhr. Einige Firmen liefern bereits Stereo-Werbespots. Der Stereoeffekt ist natürlich nur beim Empfang der Senderkette des 1. Programms (15 UKW-Sender) erkennbar; die übrigen Sender strahlen das gleiche Programm in einer kompatiblen Monofassung aus.

Stereofone Programme werden seit dem 6. März regulär über die Sender Kiel, Flensburg, Heide und Bungsberg des Dritten Hörfunknetzes des Norddeutschen Rundfunks in Schleswig Holstein abgestrahlt (täglich 18 bis 19 Uhr). Die wochentäglichen Stereotestsendungen von 15 bis 15.30 Uhr werden bereits seit dem 15. Februar übertragen. In Kürze wird auch der UKW-Sender Lübeck III mit den nötigen Einrichtungen für Stereo-Sendungen versehen.

Zur gemeinsamen Planung des Fernseh-Füllsendernetzes in Europa trafen sich in Bonn vor einem Jahr Vertreter der Fernmeldeverwaltungen von Österreich, Italien, Großbritannien, der Niederlande, Belgien, Frankreich, Luxemburg und der Bundesrepublik. Es wurden drei Unter-Arbeitsgruppen für die Detailplanung eingesetzt, die ihre Ergebnisse auf Tagungen in London, Kleinheubach am Main und Rom vorlegten. Die Koordinierung der Einzelpläne erfolgte Ende Januar auf einer Gesamttagung in Karlsruhe, an der auch die Schweiz teilnahm. Nunmehr bestehen feste Vorstellungen über die Entwicklung des Füllsendernetzes in den genannten Ländern Europas. Die unterzeichneten Vereinbarungen liegen den Regierungen jetzt zur Zustimmung vor.

10 Pfennig mehr, d. h. 1,45 DM pro Fernsehteilnehmer und Monat, erwartet die Deutsche Bundespost zukünftig als ihren Anteil aus den Fernsehteilnehmergebühren. Dafür will sie leisten: Einziehen und Abrechnen der Fernsehteilnehmergebühren — Bereitstellen des Fernsehleitungsnetzes (Bild und Ton) für die drei Fernsehprogramme im derzeitigen Umfang — Bereitstellen der Sender für das Zweite und Dritte Fernsehprogramm — evtl. noch zu vereinbarende Erweiterungen der Sender- und Leitungsnetze. Damit entfielen vor allem die Einzelabrechnungen für die Überlassung der UHF-Fernsehsender für das Dritte Fernsehprogramm, über die man sich bisher nicht einigen konnte. Tonrundfunkleitungen sind in dieses Abkommen nicht eingeschlossen.

Letzte Meldung

Eine Philicorda schenkte Frau L. Wijns, die Gattin des Vorsitzers der Geschäftsführung der Allgemeinen Deutschen Philips Industrie GmbH dem Kinderkrankenhaus Rothenburgsort. Dieses elektronische Musikinstrument soll in der psychosomatischen Abteilung für musiktherapeutische Zwecke bei verhaltensgestörten Kindern verwendet werden.

Drei Seminare wird das Deutsche Hi-Fi-Institut 1966 in der Phono-Fachschule Bayreuth durchführen: 27. bis 31. März das Grund-Seminar, 12. bis 15. Juni das Seminar für Fortgeschrittene und vom 25. bis 29. September das Chef-Seminar. In diesen Lehrgängen werden *anerkannte Fachberater* ausgebildet. 1965 konnten in die Register des Deutschen Hi-Fi-Instituts 123 anerkannte High-Fidelity-Fachhändler und 275 anerkannte Fachberater eingetragen werden.

Weitere Fachlehrgänge auf der Phono-Fachschule Bayreuth: 20. bis 26. März Schallplatteninformationen (Teilnehmer: Cheffrauen, Abteilungsleiter, erste Verkaufskräfte); 15. bis 29. Mai Schallplattenaufbaulehrgang; 19. bis 25. Juni Fachinformationslehrgang Schallplatte/Abspielgerät; 26. Juli bis 6. August Schallplatten-Sortimenter-Lehrgang; 7. bis 27. August Schallplattenlehrgang für Lehrlinge; 28. August bis 10. September und 23. Oktober bis 5. November Schallplatten-Aufbaulehrgang.

Die erste Fernseh-Direktübertragung Tunesien — Tschechoslowakei gelang Ende Januar. Das Bild- und Tonsignal aus Tunis wurde über Sizilien, die Schweiz und Österreich nach Preßburg geleitet; über dem Mittelmeer diente ein entsprechend ausgestatteter Hubschrauber als Relaisstation.

Teilnehmerzahlen

einschließlich West-Berlin **am 1. Februar 1966**

Rundfunk-Teilnehmer:	Fernseh-Teilnehmer:
17 924 019	**11 613 545**
Zunahme im Vormonat	Zunahme im Vormonat
46 099	**234 496**

Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie

Zeitraum	Heimempfänger		Reise- und Autoempfänger		Phonosuper und Musiktruhen		Fernsehempfänger	
	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)
Januar bis einschließl.								
Nov. 1965[1])	**813 660**	**167,1**	**2 706 724**	**471,1**	**202 494**	**109,3**	**2 524 351**	**1 382,5**
Dez. 1965[2])	**112 251**	**26,5**	**239 440**	**42,0**	**21 922**	**10,9**	**233 897**	**129,1**
Januar bis einschließl.								
Nov. 1964	778 581	135,6	2 528 241	421,1	264 188	133,0	2 102 112	1 160,3
Dez. 1964	113 680	17,8	170 805	29,5	21 127	11,5	207 781	112,9

[1]) endgültige Angaben, [2]) vorläufige Angaben

Viele Punkte sprechen für ®LURAN und ®TERLURAN

Punkt 2:

TERLURAN ist galvanisierbar

LURAN (Styrol-Acrylnitril-Mischpolymerisat) hat sich in der Technik ausgezeichnet bewährt. Seine hervorragenden Eigenschaften sind seit langem bekannt. Jetzt stellt Ihnen die BASF TERLURAN zur Verfügung (kautschuk-modifiziertes Styrol-Acrylnitril-Mischpolymerisat – ABS). Einen neuen Werkstoff. Mit den Vorzügen von LURAN. Und zusätzlichen besonderen Eigenschaften, die weitere Anwendungsmöglichkeiten erschließen: TERLURAN in der Elektrotechnik für Chassis, Gehäuse und Gerätekoffer, galvanisierte Bedienungsknöpfe und Tasten, Isolierungen usw. Ständig erweitert sich die Skala der Möglichkeiten. Denn TERLURAN bietet der Technik viel:

1. TERLURAN ist steif und hart (bis 95° C) zugleich aber zäh-elastisch (bis –40° C). Dabei ist TERLURAN extrem leicht. Das ergibt widerstandsfähige Fertigteile mit geringem Eigengewicht.
2. TERLURAN ist galvanisierbar. Die Oberfläche ist brillant (wenn erforderlich, auch genarbt) – sie kann in einfacher Weise dauerhaft lackiert, bedruckt und metallisiert werden.
3. TERLURAN ist astatisch. Darum gibt es keine Staubfiguren. TERLURAN ist trotzdem ein hochwertiges elektrisches Isoliermaterial. Auch das Wärme- und Kältedämmvermögen ist gut.
4. TERLURAN ist korrosionsbeständig. Es verträgt Öle, Fette, Benzin, Salzlösungen, Laugen und Mineralsäuren. TERLURAN ist bruchsicher und schlagzäh. Darum haben Teile aus TERLURAN eine lange Lebensdauer – auch bei harter Beanspruchung.
5. TERLURAN ist formstabil und maßhaltig – auch bei Dauerbelastung. Selbst bei Hitze (bis 95° C) oder Schockbelastung gibt es keine Deformierungen.
6. TERLURAN ist leicht und wirtschaftlich zu verarbeiten – nach allen für Thermoplaste üblichen Verfahren. Es läßt sich spanabhebend bearbeiten und dauerhaft verbinden. Teile aus TERLURAN können verschweißt, geklebt oder verschraubt werden.

Weitere Informationen geben wir Ihnen gern. Bitte fordern Sie unsere Merkblätter an. Unsere erfahrenen Mitarbeiter beraten Sie in technischen Fragen.

LURAN und TERLURAN – zwei Werkstoffe für den Fortschritt in der Technik.

100 Jahre BASF

BADISCHE ANILIN- & SODA-FABRIK AG
6700 LUDWIGSHAFEN AM RHEIN

®LURAN BASF

®Terluran BASF

4542

mehr fürs Geld

Walter antenne

W. Drobig
435 Recklinghausen 6
Ruf (02361) 23014

Fernseh-Antennen für Band III	Nettopreise
404 (4 El., Kanal 5-12)	8,–
802 (8 El., Kanal 5-12)	14,40
1002 (10 El., Kanal 5-12)	18,40
L 10 (10 El., Kanal 5-12)	24,80

UHF-Mehrbereichs-Antennen für Bereiche IV und V

DF 4 Hochleistungs-Flächen-Antennen mit kunststoffbeschichteter Gitterwand, Kanal 21-64 26,80

F 8 Hochleistungs-Flächen-Antennen mit verzinkter Gitterwand, Kanal 21-64 18,50
ab 5 Stück 17,50

DC16 Corner-Ant., Kan. 21-60 26,–
DB13 (13 El., Kanal 21-60) 16,80
DB17 (17 El., Kanal 21-60) 19,60
DB 21 (21 El., Kanal 21-60) 25,20
DB 28 (28 El., Kanal 21-60) 33,60
UHF-VHF-Tischantenne 10,–

Empfänger-Trennfilter
FE240 Eg. 240 Ω Ag. UHF/VHF 4,–
FE60 Eing. 60 Ω Ausg. UHF/VHF 4,60

NEU UKW-Stereo-Antennen	Nettopreise
U D Dipol	7,60
U 2 2 Elemente	12,–
U 4 4 Elemente	19,20
U 5 5 Elemente	21,20
U 8 8 Elemente	33,60

Ant.-Weichen, Mastmontage
FA 240 Eing. UHF/VHF
Ausg. 240 Ω 6,40
FA 60 Eing. UHF/VHF
Ausg. 60 Ω 6,80
Einbauweiche in UHF-Antenne
Ausg. 240 Ω 3,92
Ausg. 60 Ω 3,92

Bandkabel 240 Ω, per m 0,16
Schlauchkabel 240 Ω, per m 0,28
Koaxkabel 60 Ω, per m 0,56
Schaumstoffkabel 240 Ω, per m 0,35

Antennen-Verstärker
Stromvers. + Verstärker = 1 Einheit
TRU 1 UHF Gew. 9-12 dB 59,–
TRV 1 VHF Gew. 14 dB 49,–
Bei Bestellung bitte Kanal angeben

CDR-Antennen-Rotore

für einwandfreien Stereo- und Fernseh-Empfang, Ausrichtung der Antenne durch ein beim Empfänger stehendes Steuergerät:

TR 11 A mit Anzeigeinstrument und Richtungsskala, Rohr-Ø bis 38 mm **DM 147.—**

TR 2 CM, elegantes Steuergerät mit beleuchteten Skalenfeldern für die Antennenrichtung, Rohr-Ø bis 55 mm **DM 179.50**

AR 22 E mit Richtungsvorwahl, Rotor dreht automatisch in die vorgewählte Richtung; Rohr-Ø bis 55 mm **DM 185.—**

TR 44 für kommerzielle Dienste, Präzisionsanzeige der Antennenrichtung, Rohr-Ø bis 55 mm **DM 360.—**

Alle Typen 220 V~, schnelle, einfache Montage.

Sofort ab Lager BERLIN lieferbar.

R. SCHUNEMANN, Funk- und Meßgeräte
1 BERLIN 47, Neuhofer Straße 24, Telefon 6 01 84 79

1965/66
TONBANDGERÄTE
HIFI-STEREO-ANLAGEN
sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

Wir liefern nur originalverpackte, fabrikneue deutsche- und ausländische Markenerzeugnisse an gewerbliche Wiederverkäufer zu **günstigsten Nettopreisen.**
Der Versand erfolgt frachtfrei und wertversichert durch Bahnexpress. Es lohnt sich, sofort ausführliche Gratis-Verkaufsunterlagen und Netto-Preislisten anzufordern.

E. KASSUBEK K.G.
Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung.
56 Wuppertal-Elberfeld
Postfach 1803, Tel. 0 21 21/3 33 53

Kofferradio-Netzgerät NG 250

Ihr Koffergerät wird zum idealen Heimempfänger durch das Netzgerät NG 250, denn die gesamte Geräteindustrie baut in Ihre Empfänger Buchsen für Netzteile ein. Somit nutzen auch Sie diese Chance und schaffen sich ein Netzteil an. Im Heim sparen Sie Ihre Batterien und haben einen minimalen Stromverbrauch!

Modernes Kunststoffgehäuse, bruchsicher, voll stabilisiert durch Transistor und Diode. Geringste Abmessungen.

Lieferbar für sämtliche Gerätetypen, mit Spezialanschlußstecker. Bitte fordern Sie unsere Listen!

Bitte fordern Sie unsere technischen Unterlagen und Preisblätter an!

Lieferung **nur** an den Groß- und Fachhandel!

H. KRAUSKOPF · 7541 Engelsbrand / Kreis Calw
Elektronischer Gerätebau · Spezialgroßhandel

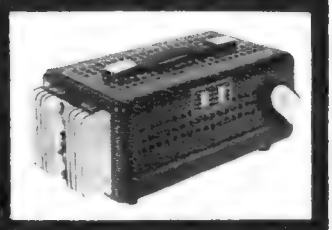
TRANSISTOR-UMFORMER

U_a 12 V=. U_a 220 V~. P_a 250 W. F 50 Hz ± 0,2 %

Netto-Preis 288.– DM

Auch andere Leistungen u. Spannungen

Bausteine
60 W 69.– DM
120 W 99.– DM



Transformatoren für Elektronik und Amateure

Ingenieur Hans Könemann
3 Hannover, Ubbenstraße 30, Tel. (05 11) 2 52 94

Bildmustergenerator

Voll-transistorisiert
Leicht handlich
Sofort betriebsbereit
Das preiswerte Gerät für Werkstatt und Kundendienstwagen
Preis: **395.–**

Wir senden Ihnen gern Prospekte.

Akustika **Herbert Dittmers** Elektronik
2801 Tarmstedt ü. Bremen 5, T. 04283-392

UHF

Preissenkung!
- TUNER
- KONVERTER
mit Transistoren AF 139

■ **NTP Normaltuner, KTP Konvertertuner** mit Feintrieb, frequenzstabil, Leistungsgewinn 18 dB
1 Stück 45.– 3 Stück à 43.– 10 Stück à 41.–

■ Spezialknopf mit Kanalskala DM 3.50

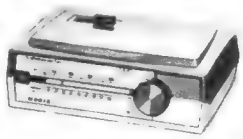
■ **EK 5 Einbaukonverter** für Schnellmontage, m. Kanalanzeige-Feinstellknopf u. allem Zubehör
1 Stück 55.– 3 Stück à 53.– 10 Stück à 51.–

■ **CONVERMATIC 3,** neuestes Konverter-Modell, techn. ausgereift, elegantes Gehäuse, bel. Skala
1 Stück 63.– 3 Stück à 61.– 10 Stück à 59.–

Nachnahmeversand mit Rückgaberecht

GERMAR WEISS · 6 Frankfurt/M.
Mainzer Landstraße 148 Telefon 333844
Telegramme ROEHRENWEISS Telex-Nr. 04-13620

Converter u. Tuner



UC 117 Noris-Trans.-Converter, modernes Flachgehäuse UHF/VHF-Drucktastenumschalter, automatischer Netzschalter, beleuchtete Linearskala, 2 Trans.: 2 × AF 139
1 St. **69.50** 3 St. à **64.—** 10 St. à **62.50**

UC 181 Converter mit Fernsehleuchte und Telefunken-Tuner, Anzeige-Skala. Maße: 210 × 185 × 150 mm 1 St. **59.50** 3 St. à **54.—**

ETC 9 UHF-Trans.-Schnelleinbau-Converter-Tuner. Einfachste Rückwandmontage, Gerät vollkommen verdrahtet, es brauchen nur 2 Drähte angeschlossen werden. Transistoren: 2 × AF 139
1 St. **54.—** 3 St. à **52.—** 10 St. à **49.—**

ETC 12 Trans.-UHF-Converter-Tuner, mit 2 Trans. AF 139, Feintrieb und Baluntrafo
1 St. **42.—** 3 St. à **39.—** 10 St. à **37.50**

ET 18 Trans.-UHF-Tuner, mit 2 Trans. AF 139, Feintrieb und Baluntrafo
1 St. **42.—** 3 St. à **39.—** 10 St. à **37.50**

TT 49 Telefunken-Converter-Tuner, mit Heiztrafo, dadurch kein Auftrennen der Heizleitung, Rö.: EC 88, EC 86, Winkelfeintrieb mit Bauanleitung
1 St. **37.50** 3 St. à **35.—** 10 St. à **30.—**

dito, TT 50 Telefunken-Rö.-Tuner, EC 86, EC 88
1 St. **37.50** 3 St. à **35.—** 10 St. à **30.—**

3025-904 Grundig-Universal-Rö.-Tuner mit Aufblaskappe u. ZF-Verstärker, Rö.: PC 86, PC 88, EF 184
1 St. **59.50** 3 St. à **54.50** 10 St. à **49.50**

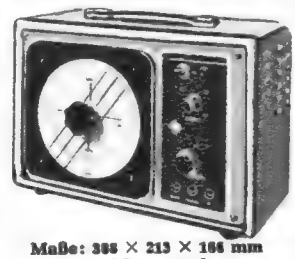
Noch lieferbar Original-Tuner: Metz-Mende-Saba-Siemens-Graetz-Telefunken
1 St. **45.—** 10 St. à **39.50**

UAE 10 Telefunken-UHF-VHF-Abst.-Einheit, bestehend aus Trans.-Tuner, Kanalschalter, mech. Speichereinheit für mehrere Fernsehprogramme. Anschluß durch Novalstecker, mit FTZ-Prüfnummer, auch zum Umbau nicht störstrahlsicherer Fernsehgeräte zu verwenden
1 St. **69.50** 3 St. à **64.50** 10 St. à **59.50**

UAE 28, wie oben, jedoch mit Rö.-UHF-Tuner
1 St. **59.50** 3 St. à **54.50** 10 St. à **49.50**

TRV 500 UHF-Antennenverstärker, 2stufiger Verstärker, durchstimmbar, Band IV und V, Durchgangsverstärker > 20 dB, Trans.: 2 × AF 139 **84.50**

RECHTECKWELLEN-PRÜFGENERATOR RWG 2



Zur Prüfung von Verstärkern und zur Erzeugung eines Streifenmusters bei FS-Geräten. Bei diesem niedrigen Preis auch für die kleinste Werkstatt rentabel. **Techn. Daten: Frequ.-Ber.:** 50 Hz b. 500 kHz i. 4 Bereichen. **Rechteckwellenanstiegszeit:** < 10 nS.

Maße: 385 × 213 × 166 mm
Gewicht: ca. 6 kg

Dachabfall: bei 50 Hz an 200 kΩ ≤ 2 %, Tastverhältnis 1 : 1, Ausg.-Spanng. bei Belastungswiderst. ≥ 10 kΩ, 0,3–3 V_{ss}. Innenwiderst.: 150 Ω für 4 µF in Reihe unsymmetrisch. **Synchronisationsart:** fremd, Synchronisations-Spanng. 0,2–1 V. **Röhren:** BCC 9151, EF 80, ECC 81, EZ 80, **Zubehör:** Rö. ECC 9151 (Ers.-Bestückung). Maße: 308 × 213 × 180 mm. Gewicht 6 kg **129.—**

Präzisions-Stöpselwiderstand A 213, Genauigkeit: 0,02 %. **Einzelwerte:** 0,1–50 kΩ. **Gesamtwiderstand:** maximal 111, 111, 1 in 25 Stufen, Frequ.-Ber. bei eben angegebener Toleranz 0–10 kHz, Max.-Belastbarkeit 2 W. Maße: 410 × 165 × 175 mm. Gew. ca. 8 kg. Sonderpreis **520.—**

Meßwiderstand zur Eichung von Präz.-Meßgeräten, amtlich zugelassen als Eichmittel. Ausgleichgenauigk. < 0,1 Ω, Belastung bei Luftkühlung 1 A bei 1 abs. Ω, 3 A bei 0,1 abs. Ω. Lieferbare Werte 0,1 abs. Ω **69.—**
und 1 abs. Ω **69.—**

Es stehen noch einige 3 Dekoden, Kurbelkondensatoren zur Verfügung mit Styroflex, Dielektrikum. Einstellbereiche 1–1121 nF. Abgleichgenauigkeit 0,5 % kleinster Verlustwinkel, Temperaturkoeffizient 0,1 × 10 – 4. Abmessung: 405 × 217 × 170 mm, Gew. ca. 9,5 kg Sonderpreis **275.—**

Bitte fordern Sie meinen neuen Großkatalog H 5 an. In diesem werden elektronische Bauteile sowie Labor- und Meßgeräte in großer Auswahl angeboten. Lieferung per Nachnahme ab Lager rein netto nur an den Fachhandel und Großverbraucher. Aufträge unter DM 25.–, Aufschlag DM 2.–. Ausland mindestens ab DM 50.– sonst Aufschlag DM 5.–.

Werner Conrad **8452 HIRSCHAU/BAY.**
Abt. F 5 Ruf 0 96 22/2 22 · FS 06-3 805

FABRIK: **BELLUNO**/ITALIEN

CHINAGLIA

GENERALVERTRETUNG:
J. AMATO, 8192 GARTENBERG/Oberb.
Edelweißweg 28, Telefon (0 81 71) 6 02 25

Modell AN-250

20000 Ohm/V≃

Eigenschaften:

- robustes Bakelitgehäuse, säure- und hitzebeständig
- Drehspuldauermagnet-Instrument (40 µA)
- Genauigkeitsklasse 1,5
- Empfindlichkeit 20000 Ohm/V≃
- Spiegelskala
- Wechselstrommessung bis 2,5 A
- Widerstandsmeßbereich bis 100 MΩ (unabhg. vom Netz)
- Drehschalter für Einstellung V⎓ ~, A⎓ ~, Ω
- Dezibel-Tafel auf Skala
- Überlastungsschutz gegen Falschanwendung
- Kondensatorprüfung

Abmessungen: m/m 150 x 95 x 47 — Gewicht ca. 450 g

Meßbereiche:

V⎓	300 mV	5	10	50	250	500	1000	(25000) V
V~		5	10	50	250	500	1000	(25000) V
A⎓	50 µA	0,5	5	50	500 mA	2,5 A
A~		0,5	5	50	500 mA	2,5 A
Ω	10000	100000 Ω	1 MΩ	10 MΩ	100 MΩ
dB	—10 +16	— 4 +22	+10 +36	+4 +50	+30 +56	+36 +62
V N.F.	5	10	50	250	500	1000 V

Unsere Geräte erhalten Sie u. a. in

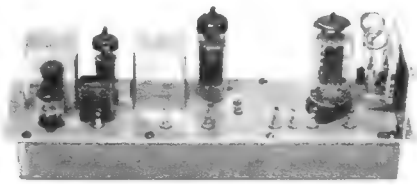
• AACHEN	Heinrich Schiffers
• ANDERNACH	Josef Becker & Co. GmbH
• AUGSBURG	Walter Naumann
• BERLIN	Arlt Radio Elektronik Hans Herm. Fromm
• BRAUNSCHWEIG	Radio Völkner
• BREMEN	Dietrich Schuricht
• DORTMUND	Radio van Winssen
• DÜSSELDORF	Arlt Radio Elektronik GmbH
• ESSEN	Robert Merkelbach KG
• FRANKFURT/M	Arlt elektronische Bauteile Mainfunk-Elektronik Wenzel
• FULDA	Schmitt & Co.
• HAGEN/Westf.	Walter Stratmann GmbH
• HAMBURG	Paul Opitz & Co.
• HEIDELBERG	Arthur Rufenach
• INGOLSTADT	Walter Naumann
• KÖLN	Radio Schlembach
• MAINZ	Josef Becker
• MANNHEIM-Lindenhof	Josef Becker
• MEMMINGEN (Allgäu)	Walter Naumann
• MÜNCHEN	Radio RIM
• NÜRNBERG	Radio Taubmann Waldemar Witt
• STUTTGART	Arlt Radio Elektronik Radio Dräger
• ULM	Licht- und Radiohaus Falschebner
• VECHTA/Oldbg.	Ludwig Mers
• WIESBADEN	Josef Becker

Preis:

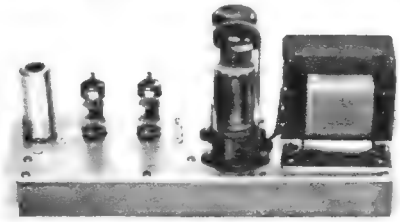
DM 113.50 incl. Prüfschnüre
DM 8.85 Tasche
DM 36.— 25-kV-Tastkopf

Achtung! D-Lizenz in Vorbereitung!

Bei dieser Lizenzklasse werden keine Morsekenntnisse verlangt. Es kann auf dem 2-m-Band und schnelleren Bändern gearbeitet werden. Für diese neue Lizenzklasse bieten wir jetzt schon preisgünstige Geräte an.



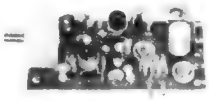
Sendebaustein U 50 SK
Eine neue kommerzielle Entwicklung mit Bandfilterkopplung in allen Stufen. Die PA-Röhre (YL 1240) kann bis zu 50 W Input gefahren werden. Ausreichende Steuerleistung durch Gegentaktverdreifacher mit der QQE 03/12. Der Sender besitzt einen eingebauten Quarzoszillator sowie einen VFO-Anschluß für den nachstehend beschriebenen Super-VFO. Röhren: EF 95, EL 95, QQE 03/12, YL 1240
ohne Rö., kpl. abgeglichen **75.—**
Dito, mit Rö., betriebsbereit **140.—**



Hochleistungsmodulator MV 40
passend für Baustein U 50 SK, 40 W Sprechleistung, ausgelegt für das Sprachfrequenzband. Röhren: 3 × EC 92, 2 × EL 34, komplett geschaltet, ohne Röhren **78.—**
dito, mit Rö., betriebsbereit **98.—**

Super-VFO SV 40
Ein superstabiler VFO im 80-m-Bereich wird mit einem Quarzoszillator auf 24 MHz gemischt. Die Ausgangsspannung wird durch einen Bandfilterverstärker auf ca. 15 V HF verstärkt und ist daher frei von Oberwellen und Pfeifstellen. Röhren: EC 92, ECC 91, EF 89, mit Rö. u. Quarz **89.50**

2-m-Converter CMC 2
Trans.-Converter mit hoher Eing.-Empfindlichkeit, besser als 0,5 µV. Eing.-Frequ.: 144–146 MHz, niedrige Ausg.-Frequ. von 7–9 MHz, dadurch viele Vorteile, z. B. normales Kofferradio als Nachsetzer, im Nachsetzer nur ein 1maliges Mischen erforderlich. Trans.: 4 × 2 SA 403, Betr.-Spannung 6–9 V, Maße: 90 × 40 × 40 mm, kpl., m. Quarzen abgestimmt **98.50**



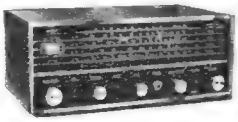
Variabler 2-m-Converter SMC 2, Trans.-Converter m. hoher Eing.-Empf., besser als 0,5 µV, Eing.-Frequ.: 143,5–146,5 MHz, durchstimmbar. Ausg.-ZF 4,3 MHz, Abst. d. 2fach-Drehko, gute Frequ.-Konstanz. Trans.: 3 × 2 SA 403, Betr.-Spannung 6–9 V, Maße: 90 × 40 × 40 mm, kpl., abgestimmt **86.50**

ZF-Verstärker JFA 43, für 4,3 MHz, 3stufiger ZF-Verstärker, Frequ. 4,3 MHz, Verstärkung 66 dB, Ausg. wahlweise: HF 4,3 MHz oder NF über eingeb. Diode demoduliert. Anschl. f. HF-Handregelung, ZF-Bandbreite 10 kHz bei 3 dB. Betr.-Spannung 6–9 V, Trans.: 3 × 2 SA 350, Maße: 25 × 100 × 30 mm, kpl. aufgebaut u. abgeglichen **59.50**

Doppelsuper-Bausatz JFA 55, Quarzmischer u. 2stufiger ZF-Verst., Eing.-Frequ. 4,3 MHz, Quarzüberlagerung, 2stufiger ZF-Verst. auf 455 kHz, Verstärkung besser als 66 dB, Bandbreite 3,5 kHz, 3 dB. Anschl.-Möglichkeit eines S-Meters. Trans.: 2 SA 350 Quarzoszillator, 2 SA 350 Mischer, 2 SA 12 1. ZF-Verst., 2 SA 12 2. ZF-Verst., Betr.-Spannung 6–9 V. Maße: 25 × 100 × 30 mm, kpl., betriebsbereit abgestimmt **96.50**

ZF-Modul JF 5. Auf gedr. Schaltung, kpl. aufgebaut. ZF-Verst., Frequ. 455 kHz, Verstärkg. > 66 dB, 2 Transistor. 2 SA 150, Diode MD 46 m. NF-Ausg.-Imp. 10 kΩ, Betr.-Spannung 9 V, Abm.: 16 × 25 × 20 mm **14.50**

RESCO SR 150 Allwellenempfänger



Frequ.-Ber.: 550 kHz bis 30 MHz, eingebaute Bandspreizung, BFO gleichzeitig für Bandbreitenregelung. S-Meter und automatischer Krachtöter. Rö.: 12 BE 6, 12 BA 6, 12 AV 6, 50 C 5, eingeb. Lautspr. u. Kopfhöreranschluß sowie eingeb. Stabantenne **298.—**

NEU! Converter SF 36 zum Empfang der amerikanischen Satelliten auf der Frequ. von 136–137 MHz. Eingangsrauschen ca. 2,2 kTo. Rö.: 2 × PC 900, ECC 85, Ausgangs-ZF 28–29 MHz, kompl. mit Rö. und Empfangsquarz **125.—**

RESCO-Flugfunkempfänger RAR 55

Monitor für Flugfrequenz von 108 bis 136 MHz, für Segel- und kleine Flughäfen zum Einsatz als Überwachungsempfänger, 2 HF-Vorstufen mit Nuvistor 6 CW 4, hochempfindlich, Rauschsperre, 8 Röhren mit 11 Röhrenfunktionen, Lautsprecher **298.—**

RESCO TAXENFUNKEMPFÄNGER RAR 52, techn. Daten wie RAR 55, Frequ.-Ber. jedoch 152–194 MHz, in diesem Frequ.-Ber. arbeiten z. B. Taxi-Funk, Arzt-Funk, kommerzielle Funkdienste **296.—**

NEU! Resco-Funkempfänger RAR 50. Frequ.-Ber.: 30–50 MHz, zum Empfang der in diesem Frequ.-Ber. arbeitenden kommerziellen Stationen, wie LKW- und Hafenfunk. Eingeb. Rauschunterdrükkung, Modulationsart FM, sonstige techn. Daten wie RAR 55 **294.—**

Zahlungs- und Lieferungsbedingungen siehe Inserat im gleichen Heft.
Bei Inbetriebnahme von Sendern und Empfängern sind die einschlägigen Bestimmungen der Bundespost zu beachten.

Klaus Conrad

Versand nur ab
8452 Hirschau, Abt. F 5
Ruf 0 96 22/2 24

Nürnberg	**Regensburg**	**Hof/Saale**
Lorenzerstr. 26	Rote Hahnengasse 8	Lorenzstr. 30
Ruf 22 12 19	Ruf 64 38	Ruf 30 23

auch
für
Schüchterne:
Ersatzteile durch Heninger

Lieferung nur an Fernsehwerkstätten (Privat-Besteller bleiben unbeliefert)

Das Heninger-Sortiment kommt jedem entgegen: 900 Fernseh-Ersatzteile, alle von namhaften Herstellern. Qualität im Original — greifbar ohne Lieferfristen, zum Industriepreis und zu den günstigen Heninger-Konditionen.

KONTAKT WL

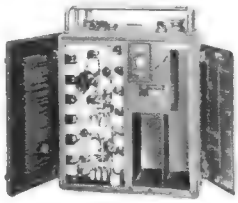
reinigt u. entfettet wirkungsvoll stark verschmutzte elektrische Geräte und elektronische Bauteile, ohne Konstruktionsmaterialien anzugreifen

Kostenlose Informationen mit nützlichen Werkstatt-Tips halten wir für Sie bereit. Schreiben Sie bitte an

KONTAKT CHEMIE

7550 Rastatt · Western-Germany · Postfach 52 · Ruf 42 96

SONDERANGEBOT



LORENZ FUNKSPRECHGERÄT a
Tornister-Wechselsprechgerät 172-172,7 MHz. Frequenzmodulation. Sender und Empfänger durch auswechselbare Quarze gesteuert. 6 Festfrequenzen mit Abstand von 100 bzw. 200 kHz mit Schalter wählbar. Gegenstation anrufbar durch Ruftongenerator. Abschaltbare Krachsperre. Überlagerungsempfänger mit doppelter Frequenzumsetzung; für beide Umsetzerstufen getrennte quarzgesteuerte Oszillatoren. Leistung ca. 400 mW. Röhren: 9 x DF 906, 10 x DF 904, 3 x DL 907. Erforderlich 1,5 V für Heizung, 4,5 V für eingebauten Anodenspannungsteil. 350 mm x 285 mm x 115 mm. Ca. 8,9 kg. Komplett mit Röhren, Rückentrageeinrichtung, Antenne, Handmikrofon, Hörer, ZF-Quarze, aber ohne Kanal, Quarze und Sammler. Kann auf 2-m-Amateurband umgebaut werden. In sehr gutem Zustand. Quarze dazu auf Anfrage.
Betriebsbereit nur **198.— DM**
2 Stück mit 70seitigem Handbuch (mit Schaltung) nur **390.— DM**
Schaltung **2.— DM**

TELEFUNKEN-FUNKSPRECHGERÄT T Fub
Tornister-Wechselsprechgerät. Frequenzmodulation. 12 umschaltbare Kanäle im Abstand von 100 kHz im Bereich 172—173,1 MHz werden statt mit Quarzen mittels eines um den Betrag von 1,1 MHz durchstimmbaren Oszillators festgelegt, der mittels eines Variometers die Erzeugung einer kontinuierlich durchstimmbaren Hilfsfrequenz von 10...11,1 MHz gestattet. Präzise gelagerter Keramikvariometer mit Temperaturkompensation. Hohe Frequenzkonstanz. Ruftaste ermöglicht Morsen. Senderleistung 500 mW. Abschaltbare Krachsperre. Erforderlich 1,5 V für die Heizung, 4,5 V für den eingebauten Anodenspannungsteil. Mit je ein Quarz im Senderteil und im 1. und 2. Oszillator. Röhrenbestückung: 3 x DL 907, 11 x DF 906, 9 x DF 904. 440 mm x 275 mm x 120 mm. Ca. 7 kg. In sehr gutem Zustand. Betriebsbereit. Komplett mit Röhren, Rückentrageeinrichtung, Antenne, Handmikrofon, Hörer (ohne Sammler). Kann auf 2-m-Amateurband umgebaut werden. nur **198.— DM**
2 Stück mit Handbuch (90 Seiten, mit Schaltung) nur **390.— DM**
Schaltung **2.— DM**

XENONLAMPE
Westinghouse Typ FGL 1 wertvoll. Kräftig, 70—140 Wattsekunden. Schaltungen für Selbstbau von Stroboskop und Blitzgerät mit jeder Lampe nur **25.— DM**

Nachnahmeversand!

Radio Coleman

6 Frankfurt/M., Münchener Str. 55
Telefon 33 39 96

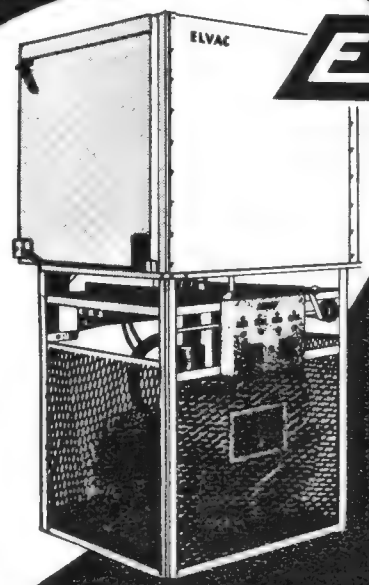
FUNAT-Meßgeräte-Sonderangebot aus Labor-Überbeständen

US-RF-Signal-Generator SG-47 / USM-16 — 10—440 MHz AM/FM, 61 Röhren, 3 Instrumente, Frequ.-Genauigkeit 0,001%, regelb. Ausg.-Sp. 0,05 µV—200 mV, eingeb. Wobbler, Pulsmod., Bausteinaufbau. Preis: gebr. betriebsber. **DM 9500.—**
US-UHF-Signal-Generator SG-45 A, AM, 430—480 MHz, 17 Röhren, Quarz, 2 Instrumente, Frequ.-Genauigkeit 0,003 %, regelb. Ausg.-Sp. 1 µV—1 mV.
Preis: neu bis gebraucht DM 1950.— bis **x DM 950.—**
US-SHF-Signal-Generator — 2700—3000 MHz, 25 Röhren.
Preis: neu bis gebraucht DM 2950.— bis **x DM 1450.—**
US-UHF-Signal-Generator — 82—3500 MHz, mit auswechselbaren Einschüben, 14 Röhren. Mit einem Einschub 2700—3000 MHz
Preis: neuw. bis gebraucht DM 2950.— bis **x DM 1950.—**
Einschub 2700—3000 MHz, 5 Röhren, Topfkreis **x DM 450.—**
US-UHF-Signal-Generator Hewlett Packard 612 A — 450—1230 MHz, Ausg.-Sp. 0,1 µV—0,5 V AM — 400/1000 Hz, 0—90 %, Pulse Mod., 220 V.
Preis: gebr., betriebsbereit **DM 2950.—**
US-Frequenz-Messer, 135—200 MHz, Quarz, Eichtabelle **x DM 195.—**
US-Frequenzmesser TS 155 — 2700—4400 MHz **x DM 950.—**
US-Frequenz-Calibrator FR-78/M — neu, 23 Röhren, Quarzofen, 8 quarzgenaue Tonfrequ. 60 Hz, 394, 465, 569, 731, 5 kHz, 20 kHz, Vollnetz, Preis: **DM 750.—**
US-Röhrenprüfgerät Type TV-7/U — neuw. (Koffer), mit 200-µA-Instr., Prüfmöglichkeit auch für Scheibentrioden, Subminiaturen usw.
Preis: mit div. Adapter, Röhren-Phantome usw. **x DM 385.—**
Rohde & Schwarz Flugfunk-Test-Sender HS 168 — Frequ.-Bereich 100—156 MHz, eingeb. Modulation 800 Hz, AM, Anschl. f. Kohle-Mic, Präz.-Skala, Stabantenne, eingeb. Instrument, Batteriebetrieb **x DM 495.—**
Rohde & Schwarz Rauschgenerator SKTU BN 4151 — Frequ.-Bereich 3—350 MHz, 0—40 KTo, Rauschzahl an geeichtem Instrument ablesbar, Preis gebr. **DM 785.—**
Rohde & Schwarz Frequenzmesser WEN — 10 kHz—30 MHz in 7 Bereichen, mit eingeb. Instrument, Walzenskala, Genauigkeit ± 0,5 % **DM 690.—**
Siemens kapazitiver Spannungsteiler — Frequ.-Bereich bis 3000 MHz, 60 Ω, kontinuierlich einstellbare, geeichte Dämpfung 10^{-2} bis 10^{-6}. Besonders geeignet zum Verkleinern der Ausgangsspannung an Meß-Sendern **x DM 95.—**
Siemens-Präz.-Meßbrücke (Koffer) — für Messungen an Stark- und Schwachstromkabeln, Widerständen und Kondensatoren. Nach Thomson 0,4—500 mΩ. Nach Wheatstone 0,4—5000 Ω. C-Messung mit eingeb. Normal 4 pF—0,5 µF. Eingeb. Instrument, Nonius-Skala **x DM 450.—**
Siemens-UKW-Präz.-Meß-Sender 5—300 MHz — 8 Bereiche, regelb. Ausg.-Sp. 0,1 µV—100 mV, Motor und Handeinstellung **DM 950.—**
Siemens künstl. Antenne 60 Ω, 0—850 MHz — bis 50 W belastbar, eingebauter Ventilator **x DM 290.—**
Siemens-HF-Spannungsmesser 0,15—500 V — 30 Hz—300 MHz, in Trageetui, gebraucht **x DM 145.—**
Siemens-Scheinwiderstands-Meßbrücke — 30 Hz—300 kHz, neuwertig **DM 1950.—**
Siemens-Leistungsmeßsender 150—420 MHz **DM 1450.—**
Siemens-Bezugsverzerrungsmesser, versch. Typen. Preise u. Typen auf Anfrage
Funke Röhrenprüfgerät W 19 — Lochkarten unvollständig, ungepr. **x DM 195.—**
Wandel & Goltermann-Generator 0,3—600 kHz **DM 590.—**
US-Frequenz-Messer, 400—500 MHz, Topfkreis **x DM 295.—**
Philips-Frequenz-Wobbler — In Verbindung mit einem Meßsender kann fast jede Frequenz gewobbelt werden. Regelb. Frequ.-Hub u. Verstimmungsskala ± 25 kHz **x DM 390.—**

Lieferung Nachnahme. Ausland nur gegen Vorauszahlung. Die mit einem × bezeichneten Geräte sind mehrmals vorhanden.

FUNAT W. HAFNER, 89 AUGSBURG 8, Augsburger Straße 12
Tel. 08 21/36 09 78, Postscheckkonto München 999 95, Bankhaus HAFNER 113 69

ANLAGEN FÜR BILDRÖHREN REPARATUR



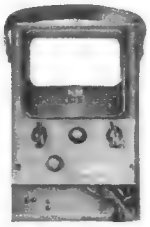
ELVAC

★ Vakuumpumpöfen
★ Glassmachienen
★ H.F. Generatoren
★ Messgeräte
★ Weiteres zubehör

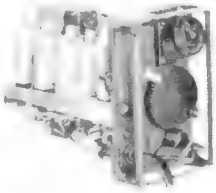
Neuzeitliche Technik
Zuverlässiger Kundendienst
Einarbeitung Ihres Personals
Niedrige Preise

ELVAC VERKAUFSDIENST
Rue du Bronze, 19 - BRÜSSEL 7-BELGIEN

Immer wieder beste Sonderangebote!



US-RÖHRENVOLTMETER J 187 F, für Batteriebetrieb in stabilem Stahlblechgehäuse, großes Anzeigeinstrument mit übersichtlicher Skala. Meßbereiche: Gleichspannung 3, 10, 30, 100, 300 V. Widerstandsmeßber.: 500 Ω, 5 kΩ, 50 kΩ, 5 MΩ, 50 MΩ. Die Geräte sind in gutem Zustand, mit Röhren und Meßleitungen, überprüft, ohne Batt. Netzteil dazu einfach zu bauen **59.—**



Wireless-Station Nr. 38, Sendeempfänger. Frequ.-Ber.: 7,3–9 MHz, Sender und Empfänger durchgehend und im Gleichlauf abstimmbar. Rö. im Sende- und Empfängerteil ATP 4, Sendeempfänger - Stufe ARP 12, HF-Vorstufe ARP 12, Oszillator für Sender u. Empf. ARP 12, Mischer ARP 12, ZF-Verstärker u. NF-Vorverstärker beim Senden Sendeleistung ca. 2 W. Eingebauter Sendeempfangs-Schalter. Benötigte Betriebsspannung 3 V u. 150 V. Reichweite je nach Bedingungen u. Antenne 20 bis 50 km. Einfachster Umbau auf das 40-m-Amateurband. Preis des Sendeempfängers, kpl., mit Rö. **48.50**

Sprechgarnitur dazu **19.50**

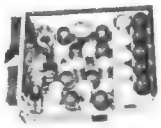
SENDE-EMPFÄNGER WS 19. Frequ.-Ber.: 2–8 MHz u. 230–240 MHz. Das Gerät enthält 2 kpl. Sender u. 2 kpl. Empfänger. **Sender I.** Frequ.-Ber.: 2–8 MHz, 25 W Sendeleistung. Fonie u. CW. Mit der Pa-Rö. 807. Empfänger auf dieser Frequ. ist ein 8-Rö.-Super. **Sender II.** Ca. 1 W Sendeleistg., 230–240 MHz. **Empfänger.** Auf dieser Frequenz ist ein Pendler. Die Geräte befinden sich in gutem Zustand u. werden kpl. mit Sprechgarnitur, Bedienungsbox, Antenne u. Umformer für 12 V DC geliefert. **Preis der kpl. Funkeinheit** **85.—**

TELEFUNKEN-KW-Empf. Q 80 D 2 E, Frequ.-Ber.: 70 bis 87,5 MHz, 1. ZF 10,7 MHz, 2. ZF 1,9 MHz. Empfindlichkeit < 4 kTo, 13 Rö., kpl. m. Rö. u. Quarze, guter Zustand **198.—**

Handbuch einzeln **5.—**

TELEFUNKEN-UKW-Sender 80 D 2 S, Frequ.-Ber.: 70–87,5 MHz, Sendeleistung 15 W, Output an 60 Ω. Rö.: EAA 91, ECH 42, 3 × EF 80, ECL 113, EL 152. Leichter Umbau auf 144 MHz, mit Rö. und Quarze, guter Zustand **145.—**
Handbuch einzeln **5.—**

Kpl. Telefunken Fahrzeugfunk-Anlage Q 88 D 2. Bestehd. aus Empf. Q 80 D 2 E, Send. QD 80 D 2 S, Autostromversorgungsteil 12 V, Montagerahmen, Bedienteil mit Handapparat und Antennenweiche und Rufumsetzer **498.—**



Lorenz-UKW-Sendeempfänger WG 29 N, Frequ.-Kanal 1 46 MHz, Kanal 2 46,2 MHz, Kanal 3 46,4 MHz, Sendeleistung 15 W, HF-Modulationsart F 3, Empfangsteil Doppelsuper mit hochempfindlichem Eingang. Rö.: EB 11, EBC 11, 8 × EF 12, EF 12 spezial, 4 × EF 14, EDD 11, EL 152. Stromversorgungsteil für 6 V, arbeitet mit 2 Umformern. Mit zwei dieser Geräte können Entfernungen von 50 bis 60 km überbrückt werden. Im Gerät ist noch Platz vorhanden, so daß ein Stromversorgungsteil 220 V zusätzlich eingebaut werden kann. Zustand sehr gut. Preis der kpl. Anlage, Sendeempfangs- und Stromversorgungsteil **395.—**

BC 659 KW-Sendeempfänger, Frequ.-Bereich: 27–39 MHz. Zwischenfrequ. des Empfängers 4,3 MHz, Modulationsart FM, Sendeleistung ca. 1,5 W, HF-Rö.: **Sender:** 2 × 3 B 7, 2 × 3 D 6, Röhren-Empfänger: 5 × 1 XLN 5, 1 LC 6, 1 R 4, 1 LH 4, 2 × 3 D 6, guter Zustand, kpl. mit Röhren*) **69.50**

Autostromversorgung P 138, für BC 659, Eing.-Spannung 6, 12, 24 V DC, mit Röhren und Zerhacker **31.50**

Batteriegehäuse CS 79, für BC 659, eignet sich hervorragend zum Einbau eines Netzteiles, mit Kabel und Stecker **15.50**

Q 728 KW-Empfänger, Drucktastenempfänger, Frequ.-Ber.: 2–8 MHz, darin 4 Frequ. wahlweise einstellbar. ZF 455 kHz. Eingebauter Stromversorgungsteil, umschaltbar 2,4 V, 6 V, 12 V, komplett mit Röhren und Zerhacker sowie Ersatzröhren und Ersatzzerhacker*) **79.50**
Ersatzröhren und Ersatzzerhackersatz **35.—**

*) **Siehe ausführliche Beschreibung Heft 2**

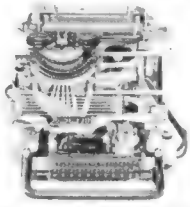
Fernschreiber

Siemens Blattschreiber T 37 g u. h
Das altbewährte Modell, das heute noch bei den meisten Firmen im öffentlichen Fernschreibverkehr läuft. Die Geräte verfügen über 3reihige Natotastatur und sind mit automatischem Abschalter ausgerüstet. Kollektormotor 38 W, 110 oder 220 V. 110-V-Modelle können leicht auf 220 V umgestellt werden, oder Vorschalttrafo. Benötigter Linienstrom 40 mA. Anschlüsse für Empfängermagnet und Tastatur extra herausgeführt, ein genaues Schaltbild befindet sich auf der Unterseite des Gerätes. Bestens geeignet für Amateurfunk-Fernschreiben und innerbetriebliche FS-Verbindung. Geschw. 45,45 Baud. Wenig gebraucht, in gutem Zustand **448.—**

Das gleiche Gerät, jedoch mit angebautem Lochstreifenstanzer **498.—**

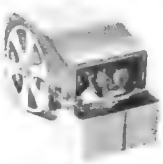
Obige Geräte befinden sich in formschönem Stahlblechgehäuse mit Antigeräuschbelag.

Siemens Blattschreiber T 37 g u. h
Wie vor, jedoch auch teilweise mit 4reihiger deutscher Tastatur. ohne Gehäuse **398.—**

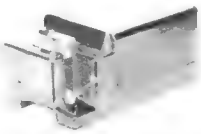


Lorenz-Blattschreiber Lo 15
Während es sich bei dem vorerwähnten Typ um Geräte mit laufendem Wagen handelt, ist der Lo 15 eine sogenannte Lauf-Korb-Ausführung. Die sonstigen technischen Daten sind dem Siemens Blattschreiber ähnlich. Lieferbar mit 3reihiger oder 4reihiger Tastatur, ohne Gehäuse, gebraucht, betriebsbereit, 45,45 oder 50 Baud **398.—**

Zusatzgeräte



Lochstreifen-Übertrager Tloch 15 b
Hierbei handelt es sich um einen druckenden Empfangslocher. Mit diesem Gerät können z. B. ankommende Sendungen, ob sie nun über Funk oder Draht kommen, in einen Papierstreifen nach dem 5er-Code gestanzt werden. Der Text wird hierbei parallel in Buchstaben auf dem gleichen Streifen zum Abdruck gebracht. Das Gerät verfügt über einen eigenen Motor, 110 V, (Einzelstücke 220 V) und stellt eine ideale Ergänzung jeder Fernschreibanlage dar. Gebraucht, betriebsbereit **135.—**

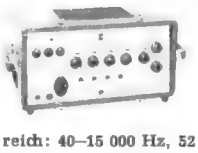


Lochstreifensender T send 61 a
Dieser moderne Lochstreifensender wird benötigt, um die mit dem Tloch 15 b angefertigten Lochstreifen wieder senden bzw. auf einen Blattschreiber nachträglich übertragen zu können. Auch dieses Gerät verfügt über einen eigenen Motor u. ist somit völlig selbständig. Als Anwendungen sind darüber hinaus im Amateurfunk-Fernschreiben die Aussendung von Testschleifen usw. denkbar. Gebraucht, betriebsbereit **125.—**

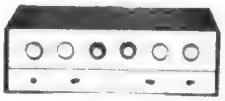
Spezial-Fernschreib-Netzgerät REC 29
Dieses universell einstellbare Netzgerät liefert alle zum Betrieb einer Fernschreibanlage benötigten Spannungen. Prim.: 95 bis 250 V, Motorspannung 75 bis 250 V, Linienspannung 120 V DC. Zum praktischen Betrieb würde sich der nachträgliche Einbau eines Milliamperemeters 50 bis 100 mA, sowie ein Drahtpotentiometer zur Regelung des Linienstromes empfehlen. Ausführung im Gehäuse, Bauteile stark überdimensioniert, Fabrikat **Teletype** (USA). Zustand: neu, mit US-Normstecker **85.—**

Alle angebotenen Fernschreibmaschinen befanden sich in kommerziellem Betrieb und können meistens nach Siemensüberholung auch zum öffentlichen Betrieb wieder zugelassen werden.

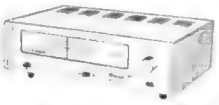
Verstärker



NORIS-HI-FI-MISCHVERSTÄRKER ST 25, speziell f. Musikkapellen, 4 mischb. Eing., getrennte Höhen- u. Baßregelung, Summenregler, leistungsstarke Gegentakt-Endstufe, Frequenzbereich: 40–15 000 Hz, 52 dB, Sprechleistung 25 W **298.—**

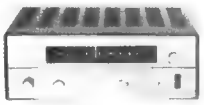


NORIS-STEREO-HI-FI-VERSTÄRKER ST 32, Sprechleist. 15 W pro Kanal, ultralinearer Frequenzgang 30–25 000 Hz, ± 0,5 dB Klirrfaktor < 1 %, Stör-Nutz-Signalabstand 60 dB, Übersprechdämpfung zwischen den Kanälen 40 dB. 4 wählbare Eingänge Tonband, Phono, 2 × Radioeingang. Getrennte Höhen- und Baßregelung für jeden Kanal einzeln regelbar. Eingeb. Rumpelfilter und Loudness-Filter. Phasenschalter für Lautsprecher, Rö.: 2 × ECC 83, 4 × ECL 82, EZ 81, Stromversorgung 220 V, 50 Hz, Lautspr.-Ausg. 4, 8, 16 Ω, Maße: 350 × 250 × 120 mm, Gew. ca. 8 kg **325.—**



HI-FI-UKW-TUNER RESCO 36–140, Frequ. 88–108 MHz. Rö.: 2 × ECC 85, 2 × 6 BA 6, 2 × 6 AU 6, 6 AL 5, Empf. 2 µV/20 dB, Bandbreite 200 kHz/6 dB, NF 20 bis 20 000 Hz, NF-Ausg. 100 mV, Decoderanschluß vorhanden, Nachstimmautomatik, 3fach-Drehko **175.—**

Passender Decoder demnächst lieferbar!



NORIS-HI-FI-FM-TUNER-STEREO-VERSTÄRKER STE 12, Frequenzbereich: 88–108 MHz, Verstärkerteil 2 × 5 W pro Kanal, Frequ.-Gang: 50–15 000 Hz, getrennte Höhen- u. Tiefenregelung. Eingänge für Phono und Anschlußmöglichkeit für handelsübliche Stereodecoder, 7 Rö., Netzanschluß 220 V, 50 Hz, Maße: 320 × 105 × 240 mm **298.—**

NORIS-Kofferverstärker GV 5. Ein Verstärker nach einer neuen Konzeption, Sprechleistung 5 W, ausreichend für kleinere Bars und Gaststätten, Frequenzgang: 100–10 000 Hz, speziell für elektrische Gitarren geeignet. Lautsprecher 6,5 Guitar-Strongtype, Rö.: 2 × 6 AV 6, 6 AR 5, 5 MK 9, Maße: 325 × 280 × 150 mm, Gew. 5,6 kg. Dieser Verstärker eignet sich auch zur Schallplattenwiedergabe **119.50**

NORIS-Kofferverstärker GV 10, ähnlich wie oben, jedoch 10 W Sprechleistung. Maße: 400 × 470 × 180 mm **198.—**

NORIS-Gitarrenverstärker GV 20, Spitzengerät mit 20 W Sprechleistung, eingeb. Tremolo u. anderen Raffinessen. Maße: 520 × 430 × 210 mm **398.—**

Nachhallsystem HS 3, zur Nachrüstung von Mono- und Stereoverstärkern geeignet. Technische Daten: Eing.-Imp. 5–16 Ω, Eing.-Leistg. 350 mA. Ausg.-Imp. 30 kΩ, Verzögerungszeit 30 msec. Nachhalldauer 2,5 sec, mit Einbauanweisung **22.50**

dito, HS 5, jedoch mit nur einer Hallspirale **13.50**

UHF-Tuner mit 2 Telefunken-Röhren, ausgebaut, überprüft, betriebsbereit
1 St. **26.50** 3 St. à **24.50** 10 St. à **21.50**

Tonbandgeräte

MT 4, 4 Trans., eingeb. Lautsprecher, für Batteriebetrieb **49.50**
Batt.-Satz **2.50** Telef.-Adapter **4.50**
Mikrofon **9.50** Ohrhörer **2.50**

MT 5, 5 Trans., eingeb. Lautsprecher **59.50**
Batt.-Satz **4.90** Telef.-Adapter **4.50**
Mikrofon **9.50** Ohrhörer **2.50**

Philips RK 5 L, Batteriebetrieb, 4,75 cm **199.—**
Philips RK 12, Zweispur, 9,5 cm **229.—**
Philips Cassetten-Recorder 3301 **236.—**
Philips RK 36 Stereo, Vierspur, 2 Geschw. **399.—**
Telefunken Magnetophon 200, 2spurig **269.—**
Telefunken Magnetophon 300, 2spurig **298.—**
Telefunken Magnetophon 301, 4spurig **339.—**
Telefunken Magnetophon 97 Vollstereo, 3 Geschwindigkeiten zuzüglich Urheberabgabe **449.—**

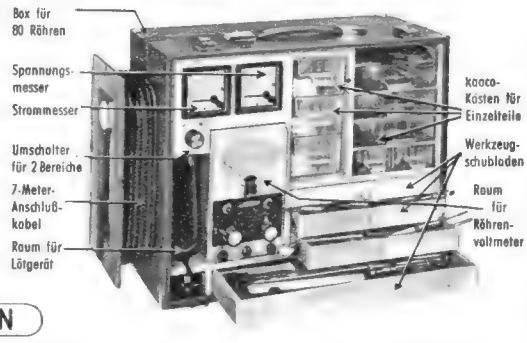
Bei Inbetriebnahme von Sendern und Empfängern sind die einschlägigen Bestimmungen der Bundespost zu beachten.
Versand per Nachnahme nur ab Lager Hirschau. Aufträge unter DM 25.—, Aufschlag DM 2.—, Ausland mindestens ab DM 50.—, sonst DM 5.— Aufschlag. Teilz. ab DM 100.—, hierzu Alters- und Berufsangabe nötig. Verl. Sie KW- und Teile-Katalog.

Klaus Conrad 8452 Hirschau, Abt. F 5 Ruf 0 96 22/2 24

Filialen: NÜRNBERG – REGENSBURG – HOF/S.
Lorenzerstr. 26 Rote Hahnengasse 8 Lorenzstr. 30

BERNSTEIN *Assistent* – die tragbare Werkstatt

Die komplette Werkstatt für den Außendienst mit Reparaturspiegel als Kofferdeckel



BERNSTEIN

Werkzeugfabrik Steinrücke KG, 563 Remscheid-Lennep, Tel. 62032

Gedruckte Schaltungen
Apparatebau
eigene Repro-Abteilung
Foto-Alu-Schilder
Kurze Lieferzeiten!

WALTER MERK

8044 Lohhof b. München · Postf. 6 · Fernspr. 0811/320065

gedruckte schaltungen

ACHTUNG! *Telecon*-Sprechfunkgerät für Fahrzeuge im 27 MHz-Band

ganz neu!

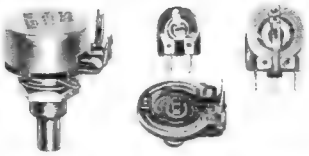
zugleich auch als Traggerät verwendbar - mit FTZ-Nr. postgeprüft - zugelassen - FTZ-Serienprüf-Nr. K-563/65

- **Leichter Einbau - schnell herauszunehmen!**
- **14 Transistoren!** ● **2 Kanäle!** ● **2 Watt!**

Preis DM 980.- (1 Kanal bequarzt!) mit Einbauzubehör

Verkaufsangebote - Prospekte - Beratung - Kundendienst - Vertrieb durch Werksvertretungen:

Hessen, Rheinland-Pfalz, Saar:	Elektro-Versand KG, Telecon AG, W. Basemann 6 Frankfurt/Main 50, Am Eisernen Schlag 22 Ruf 06 11/51 51 01 oder 636 Friedberg/Hessen Hanauer Straße 51, Telefon 0 60 31/72 26
Bayern:	Hummelt Handelsgesellschaft mbH, 8 München 23 Belgradstraße 68, Tel. 33 95 75
Nordrhein-Westfalen:	Funk-Technik GmbH, 5 Köln, Rolandstr. 74, Tel. 3 63 91
Baden-Württemberg:	Horst Neugebauer KG, 7742 St. Georgen i. Schwarzwald, Schoenblickstraße 25, Tel. 0 77 24/3 47
Berlin:	Reinhold Lange, 1 Berlin 30, Schoenberger Ufer 87 Tel. 03 11/13 14 07
Niedersachsen, Schleswig-Holstein:	Wenzel Hruby KG, 2 Hamburg 2-Bahrenfeld Haus Y, Theodorstraße 41, Tel. 89 52 30
Schweiz:	Noviton AG, In Böden 22, Postf., 8056 Zürich, T. (051) 571247



HEGO

Schichtdrehwiderstände
Einstellregler
Flachdrehkondensatoren

Verlangen Sie Prospekte!

Metallwarenfabrik Gebr. Hermle
7209 Gosheim/Württ., Postfach 38

Akustika

Transistor-Verstärker

15 bis **100** Watt

auch mit Netzteil lieferbar

Sonderanfertigungen auf Anfrage

Bitte fordern Sie Prospekte an!

HERBERT DITTMERS, Elektronik, Tarmstedt/Bremen 5

Stell-transformatoren

PHILIPS

0,5 bis 20 A in Sparschaltung, auch mit Motorantrieb; bitte fordern Sie Information S 42

PHILIPS Industrie elektronik
2 Hamburg 63, Postf. 111, Tel. 501031

UHF Converter Tuner

mit 2 Transistoren AF 139 zum Schnelleinbau — einbaufertig.

1 Stück **47.50** 5 St. à **45.—** 10 St. à **42.50**

Großabnehmer bitte Sonderpr. anfordern! Nachnahmeversand!

W. SIEBERT
6621 Dorf im Warndt, Brunnenstr. 4, Telefon Karlsbrunn 71 01

Blaupunkt-Autoradio 1966

Bremen	120.—	Frankfurt m. KW	235.—	Essen	185.—
Stuttgart	165.—	Hamburg	155.—	Köln automatic	350.—

Mainz komplett mit Kassette DM 202.—

6 Monate Garantie auf alle Autoempfänger. Zubehör und Entstörmaterial mit 37 % Rabatt, Hirschmann-Autoantennen mit 40 % Rabatt, für sämtliche Fahrzeugtypen ab Lager lieferbar.

Koffer- und Tonbandgeräte 1966

Blaupunkt Derby 660	215.—	Schaub-Lorenz TINY (MW-UKW)	95.—
Schaub-Lorenz Polo T 70	138.—	Schaub-Lorenz Weekend T 70	218.—
Grundig Elite-Boy 205	195.—	Elite-Boy 205 Teak	198.—
Grundig Elite-Boy 205 Luxus	210.—	Elite-Boy 205 Luxus Teak	213.—
Telefunken Bajazzo-Sport 3691	185.—	Bajazzo de Luxe 3611	295.—

Blaupunkt Riviera Omnimat 95800 grau und Teak DM 259.—

Schaub-Lorenz SL 100 m. Kabel	337.—	Telef.-Mgt. 300 einschl. TD 300	310.—
Telef.-Mgt. 301 einschl. TD 300	330.—	Telef.-Mgt 200 m. Verb.-Kabel	270.—
Telef.-Mgt. 201 m. Verb.-Kabel	290.—	Grundig TK 14 L komplett	285.—
Grundig TK 17 L komplett	325.—	Grundig TK 19 L komplett	340.—
Grundig TK 23 L komplett	360.—	Grundig TK 27 L komplett	425.—
Grundig TK 320/340 komplett	885.—	Elektron. Notizbuch EN 3 kpl.	128.—

Einschließlich GEMA-Gebühren

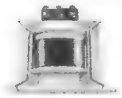
Die Preise der Grundig-Tonbandgeräte verstehen sich komplett mit Mikrofon, Doppelkassette u. Verbindungskabel. Weitere Angebote auf Anfrage kostenlos. Nachnahmeversand an Händler und Fachverbraucher.

Wolfgang Kroll, Radiogroßhandlung, 51 Aachen, Am Lavenstein 8, Tel. 3 67 26

Rimpex OHG Import-Export-Großvertrieb

Auszug aus Sonder-Katalog **Nachnahmeversand**
Mengenrabatte!

Kräftiger Hubmagnet 220 V~, Joch 11 x 9 mm **DM 5.–**



Görler-Bausteine, Transistor-UKW Tuner **DM 19.50**
Transistor-FM-ZF-Verstärker **DM 29.50**
Röhren-UKW-Tuner ab **DM 6.50.** Näheres s. Katalog
Heiztrafo, 220/6,3 V, 10 W **DM 2.–,** 6 od. 4 W **DM 1.50**
Batterie-Ladegerät 6 bis 12 V/4 A **DM 20.–**
Wid.-Anschlußschn. 6 od. 12 V kompl. Paar **DM 8.–**
Röhren: E 92 CC **2.20,** ECC 91 **1.–,** EF 93 **1.–** usw.

220-V-Wechselstrom-Kurzschlußmotore, mit Schnecke 30 W **DM 5.–,** 40 W **DM 6.–,** 60 W **DM 20.–**

Aufzugsmotor 220V∾-Getriebe 1:21 u. 1:725 **DM 15.–, Hubmagnet** 12 V⎓ **DM 1.50**
220 V∾ **DM 3.–, Relais** 220 V∾ **DM 1.50,** formschöner **Autokompaß DM 4.95**

HF-Leistungstransistor Verlustleistung 400 mW bis 100 MHz DM 3.85

Katalog mit Beschreibungen, Abbildungen und Lieferbedingungen kostenlos!

2 Hamburg-Gr. Flottbek · Grottenstraße 24 · Telefon 827137

TELVA-Bildröhren

Systemerneuert
Alle Typen - Jede Größe
von 36 bis 69 cm

Automatische Pump- u. Prüfstände garantieren beste Qualität. 1 Jahr Garantie. Lieferung meist aus Lagerbestand sofort per Bahnexpreß und Nachnahme.

Altkolben werden angekauft.
Bitte fordern Sie unsere Preisliste an.

TELVA-Bildröhren Wolfram Müller
8 München 22, Paradiesstraße 2, Telefon (0811) 295618

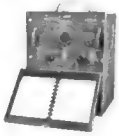
FEMEG

Sonderposten

US-Army-KW-Empfänger BC-342, Frequenzbereich 1,5 bis 18 MHz in 6 Bereichen, Crystal Phasing, komplett mit Röhren und eingeb. Netzteil, Ersatz-Röhrensatz, Zustand sehr gut, Stückpreis **DM 390.—**

US-Army-75-W-KW-Sender BC-191, für Telephonie und Telegraphie, Frequenzbereich 1,5 bis 12,5 MHz mit 6 auswechselbaren Einschüben, komplett mit Handmikrophon T-17, Morsetaste, Ersatz-Röhrensatz, Fernbesprechgerät, Transportkiste, ohne Netzteil, Zustand sehr gut, Stückpreis **DM 390.—**

US-Army-Netzgerät RA-34
Stromversorgung für vorgenannten Sender BC-191, Anodenspannung 1000 V=, Heizspannung 12 Volt, Netzanschluß 110 V—240 V, 50 Hz, mit Kabel, Transportkasten und Ersatzröhren, Zustand sehr gut, Stückpreis **DM 350.—**



US-Army-Frequenzmesser BC-221
Frequenzbereich 125—20 000 kHz, mit Originaleichbuch, Quarz, Röhren, eingebautem Netzteil, geprüft, Zustand sehr gut, Stückpreis **DM 340.—**

US-Army-9-Röhren-KW-Empfänger BC-603, Bereich 20—279 MHz, durchstimmbar oder wahlweise Drucknopfabstimmung, eingebauter Lautsprecher, mit Röhren, ohne Umformer und Quarz, bester Zustand, Stückpreis **DM 89.—**

Siemens-Fernschreiber Typ 37 C
komplett, aber ohne Motor, Zustand gut, Stückpreis **DM 75.—**

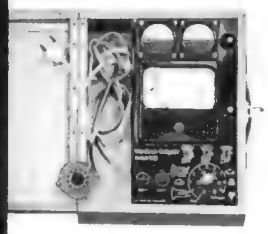
Tragbare FM-UKW-Mehrkanal-Funksprechgeräte TELEPORT III. 12 einstellbare Kanäle, Frequenzbereich: 82,75—83,85 MHz, Leistung ca. 500 mW, komplett mit Röhren, Quarze, Antenne, Handmikrofon, mit Akku. Die Geräte sind in sehr gutem Zustand, geprüft **DM 280.—**

Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen. Abschnitte 10 x 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw., Preis per Stück **DM 16.85**
Abschnitte 8 x 4,5 m = 36 qm, **schwarz, undurchsichtig,** besonders festes Material. Preis per Stück **DM 23.80**

Bitte beachten Sie die postalischen Bedingungen über den Betrieb von Sendern!

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

Bildröhren-Meßgerät W 21



Zum Nachmessen von Bildröhren auf Heizfadenfehler einschl. Wendelschluß, hochohmigen Isolationsfehlern zwischen den Elektroden, Sperrspannung, Verschleiß, Vakuumprüfung usw. Nur ein Drehschalter wie bei unseren Röhrenmeßgeräten. Bitte Prospekt anfordern!

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

RIM-Sonderangebote

Solange Vorrat — Zwischenverkauf vorbehalten — Äußerste Nettopreise

VALVO-„allround-box"
Vorzüglich geeignet für Service-Amateure-Bastler
Enthält: **10 Transistoren:** 1 x AF 124, 1 x AF 125, 3 x AF 126, 3 x AC 125, 2 x AC 128
+ **3 Dioden:** 3 x AA 119
Mit Anleitung und Transistoren- bzw. Dioden-Äquivalenzliste nur DM **29.50**

Philips-Widerstands-Sortimente

3 Sortimente Schichtwiderstände in 0,25-, 0,5- und 1-W-Ausführung in übersichtlicher Kartenform. Die Sortimente entsprechen in ihrer Zusammensetzung den Erfordernissen der neuzeitlichen Reparaturpraxis. Die gängigsten Werte sind mehrfach enthalten:
100 St. Widerstände 0,25 W
100 Ω–1 MΩ
Best.-Nr. 902 / KK nur DM **10.50**
100 St. Widerstände 0,5 W, 100 Ω–2,2 MΩ
Best.-Nr. 902 / PK nur DM **12.—**
60 St. Widerstände, 1 W, 100 Ω—2,2 MΩ
Best.-Nr. 900 / PK nur DM **15.20**

Philips-Widerstands-Sortiment 902 AK
in flacher Sortimentstasche: enthaltend 100 Stück ¹/₈-W rauscharme, eng tolerierte Widerstände in 25 Transparenttüten, je 3—6 Stück pro Tüte, abgepackt in den Werten von 125 Ω–1,5 MΩ.
Best.-Nr. 902 AK nur DM **15.—**

Philips-Kondensatoren-Sortimente

In derselben praktischen, bewährten Kartenform. Praxisgerecht zusammengestellt, übersichtlich sortiert; gängige Werte sind mehrfach enthalten.
55 Polyester-Kondensatoren, Nennspannung 400 V in 18 Werten von 1 nF—220 nF.
Best.-Nr. 906 PK nur DM **18.50**
100 keramische Perlkondensatoren, Nennspannung 500 V in 25 Werten von 10 pF—10 nF. Best.-Nr. 904 PK nur DM **15.50**

Philips-Reinigungsband für Tonbandgeräte
zum Reinigen der Tonköpfe nach langem Gebrauch und vor hochqualitativen Aufnahmen zur Entfernung zurückgebliebener Eisenoxydpartikel.
Best.-Nr. 811/CT nur DM **4.95**

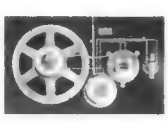
Philips-Plattenspieler-Motor
110/220 Volt, Wechselstrom, 50 Hz, mit 4fach abgestufter Achse. Geräuschloser Lauf, störungsfrei.
Länge 68 mm, Breite 44 mm, Einbautiefe 38 mm nur DM **4.90**

Original-Philips-Miniatur-UKW-Bandfilter
ZF 10,7 MHz (Type 310.0)
Abstimmbereich bei 10 MHz = ± 800 kHz. Kreisgüte Q 120. Bandbreite fest. Besonders für röhrenbestückte Geräte geeignet. Type 310.0 nur DM **—.90**

10,7-MHz-Ratio-Filter Type 1190
Kreisgüte Q 100, Bandbreite fest.
Type 1190 nur DM **1.10**

Isophon-Lautsprecher-Chassis
Ovalausführung, 4 W Nennbelastbarkeit, 8 W Spitzenbelastbarkeit, Impedanz 4,5 Ω. Übertragungsbereich 55—13 000 Hz. Maße: 150 x 210 x 51 mm
nur DM **13.—**

Lautsprecher-Bausätze
zum Selbstbau von HiFi-, Mono- und Stereoanlagen. Sie enthalten: Zeichnung und Montageanweisung. Ohne Schallwand.
Bausatz 6 Watt: 1 Tief- und 1 Hochtonlautsprecher mit Weiche. Max. Belastbarkeit (Spitze) 6 W. Dauerton 5 W. Frequenzumfang 55—18 000 Hz. Impedanz 8 Ω.
Best.-Nr. LB 5 nur DM **55.—**
Montiert und verdrahtet auf Kunstfaser-Schallwand zum Einbau in ein Gehäuse
Best.-Nr. LBB 5 nur DM **98.—**
Bausatz 12 Watt: 3 Lautsprechersysteme mit einer 3-Weg-Frequenzweiche. Max. Belastbarkeit (Spitze) 15 W. Dauerton 12 W. Frequenzumfang 35—18 000 Hz. Impedanz 8 Ω. Erforderliche Schallwand 515 x 215 mm.
Best.-Nr. LB 12 nur DM **98.—**
Montiert und verdrahtet mit Kunstfaserschallwand zum Einbau in ein Gehäuse
Best.-Nr. LBB 12 nur DM **148.—**

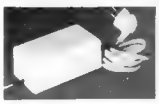


Bausatz 25 Watt (siehe Bild):
3 Lautsprechersysteme m. 3-Weg-Frequenzweiche. Max. Belastbarkeit (Spitze) 25 W. Dauerton 12 W. Frequenzumfang 25 bis 18 000 Hz. Impedanz 8 Ω. Erforderliche Schallwand 635x380 mm
Best.-Nr. LB 35 nur DM **158.—**
Montiert und verdrahtet mit Schallwand zum Einbau in Gehäuse Best.-Nr. LBB 25 nur DM **218.—**

RIM 20-W-HiFi-Lautsprecherbox RB 4 N 20
Formschöner Baustein für hochwertige Mono- und Stereo-Verstärkeranlagen. Betriebsfertig und als Leergehäuse für individuelle Bestückungszwecke lieferbar.
Belastbarkeit: 20 W Musikprogramm.
Spitzenbelastbarkeit: 25 W Musikprogramm.
Frequenzbereich: 50—16 000 Hz.
Anpassung für Verstärkerausgang: 6 Ω (800 Hz)
Anschluß für Lautsprecherbox: Mit Normstecker nach DIN 41 529.
Lautsprecherbestückung: 4 westdeutsche Qualitätsfabrikate mit guten Magnetsystemen:
1 Tieftonlautsprecher, Korb-Durchmesser 270 mm,
1 Mitteltonlautsprecher,
2 Hochtonlautsprecher.
Gehäuseabmessungen: Höhe 650 mm, Breite 350 mm, Tiefe 300 mm.
Gewicht: ca. 16,8 kg.
Betriebsbereite Lautsprecherbox in Nußbaum natur oder in Teak **RB 4 N 20** DM **169.—**
Leergehäuse ohne Schallwand, jedoch mit Dämpfungsmaterial ausgelegt, in Nußbaum natur oder in Teak
Leergehäuse für RB 4 N 20 DM **65.—**
Leergehäuse mit Furnierfehlern DM **39.80**
Schallwand kann nach Zeichnungsvorlage hierfür individuell angefertigt werden.
Schallwand für RB 4 N 20 (ohne Bespannstoff) ca. DM **20.—**

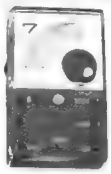
RIM 30-W-Lautsprecherbox RB 4 N 30
(30-W-Musikprogramm)
Bestückung wie oben, jedoch mit 300-mm-Tieftonlautsprecher mit Hochtoncalotte (amerik. Fabrikat).
Impedanz: ca. 4—8 Ω (800 Hz) **RB 4 N 30** DM **199.—**

Stabilisiertes Netzspeisegerät REW 01/0



220 V, ausgestattet mit einem Gleichrichter, Transistor, Zenerdiode und weiteren 4 Dioden. Umschaltbar auf 6, 7,5 und 9 V. Leistung 300 mA.
REW 01/0 nur DM **29.50**

Vielfach-Meßinstrumente



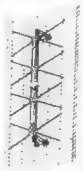
Modell KEWPET (jap.)
Innenwiderstand 1000 Ω/V, mit Spiegel-Skala. Meßbereiche: Spannungsbereich: 0—15 V, —150 V, —1000 V bei Gleich- u. Wechselstrom. Strombereich: 0—150 mA. Widerstände: 0—100 kΩ.
Abmessungen: 92 x 55 x 28 mm.
Komplett mit Batterie und 2 Prüfschnüren nur DM **19.80**

Modell 500 (jap.)
Hochempfindliches Drehspulenmeßgerät. 30 000 Ω/V Innenwiderstand, 15 000 Ω/V bei Wechselstrom. Nullpunktkorrektion, Meßbereich-Drehumschalter. — Meßbereiche: Gleichspannungen: 0,25/1/2,5/10/100/250/500/1000 V. Wechselspannungen: 2,5/10/25/100/250/500/1000 V.
Gleichströme: 0,5/5/50/500 mA, 0-12 A.
Widerstände: 60 kΩ, 6 MΩ, 60 MΩ. Decibel: — 20 db — + 56 db.
Abmessungen: 85 x 160 x 70 mm. Mit 2 Prüfschnüren, Batterie u. deutscher Anleitung nur DM **79.50**

Neu!
Durchstimmbarer
Superhet-Abhörempfänger „AE 02"
für Fernsteuerungsfreunde

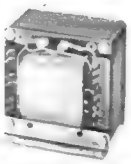
Nach Einstecken des Empfänger-Quarzes oder eines Miniatur-Steckquarzes gleicher Frequenz können der betreffende HF-Kanal sowie die beiden benachbarten Kanäle (±50 kHz) abgehört werden. Maße: 106 x 74 x 45 mm.
Einschl. Teleskopantenne, ohne Quarz nur DM **84.—**

Gitterwand-Antenne



Fernseh-UHF-Antenne für die Kanäle 21 bis 60 (2. u. 3. Programm). Diese neuartige Antenne unterscheidet sich von den herkömmlichen Ausführungen durch den als Gitterwand ausgebildeten Reflektor, die auf dieser Wand versetzbar angeordneten Masthalterschellen, die vor den Dipolen angeordneten Rangdirektoren und die Neugestaltung des Anschlußkastens mit unverlierbarem Deckel mit Schnappverschluß
nur DM **19.50**

Niedervolt-Netztransformator



BY 20 — 94 WSW
Kerngröße M 85 B/46,5 mm, mit Kern aus Dynamoblech IV, 0,35 mm stark.
Prim. 220 V mit Sicherungsstreifen
Sek. 2 x 25 V, 2,5 A; 5 V, 0,05 A; 10 V, 0,6 A; 20 V, 0,1 A
nur DM **8.50**

Feinlötkolben 220 Volt
20 Watt Best.-Nr. 80 F
30 Watt Best.-Nr. 82 F
50 Watt Best.-Nr. 1 50
nur je DM **7.50**

4 + 4 Watt-Stereoverstärker „SA-80 S"

Ausgangsleistung 8 W. Mono-/Stereo-Schalter. Frequenzbereich: 60—15 000 Hz. ± 1 db. Eingänge: AM- oder FM-Tuner, Phono
nur DM **99.—**

Weitere Einzelheiten auch im
RIM-Bastelbuch '66
2. Auflage, 388 Seiten
Ladenpreis DM **3.10,** Nachnahme Inland DM **4.40**

RADIO-RIM
8000 München 15
Abt. F 3
Bayerstraße 25
am Hauptbahnhof
Tel. (08 11) 55 72 21

DIESES HOBBY FÜHRT SIE ZUM ERFOLG

EURATELE erschließt Ihnen in Ihrer Freizeit das ganze Gebiet der Radio- und Transistor-Technik von Grund auf; aber nicht nur theoretisch. Mit den Lehrbriefen erhalten Sie Hunderte von Radio- und Transistor-Teilen. Aus ihnen bauen Sie alle wichtigen Geräte bis zum Superhet-Empfänger. Sie gehören Ihnen. So werden Sie zum begehrten Spezialisten für Radio- oder Transistor-Technik.

Zwei Kurse stehen zur Wahl:

1. Radio-Technik. Sie bauen: ein Universal-Meßgerät, einen Meßsender, ein Röhrenprüfgerät, einen Superhet-Empfänger mit 7 Röhren.

2. Transistor-Technik. Sie bauen: einen Transistor-Empfänger, ein Prüfgerät für Transistoren und Halbleiterdioden, einen transistorbestückten Signalgenerator.

In keinem Fall brauchen Sie sich zur Abnahme des ganzen Kursus zu verpflichten. Sie können die Lektionen beliebig abrufen und den Kursus unterbrechen oder ganz abbrechen. EURATELE bindet Sie durch keinen Vertrag.

Fordern Sie die kostenlose Informations-Broschüre von

EURATELE Abt. 59
Radio - Fernlehrinstitut GmbH
5 Köln, Luxemburger Str. 12

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelherstellung von M 30 bis 3000 VA
Vacuumtränkanlage vorhanden
Neuentwicklungen kurzfristig

Herbert v. Kaufmann
2 Hamburg 22, Menkesallee 20

Transistor-Konverter und Verstärker

Deutsche Markenfabrikate, verschiedene Ausführungen laufend ab Lager lieferbar. Kennen Sie schon unsere **neuen Preise?** Sie sollten noch heute danach fragen, natürlich unverbindlich. Bebilderte Liste frei.

B. NEUBACHER Spezialgroßhandel
545 NEUWIED, Fach 5, Tel. 02631-24711 (Tg. u. Nacht)

Gedruckte Schaltungen

GLASSE · ÄTZ- + DAMASZIERERÉI
565 SOLINGEN-MERSCHEID
POSTFACH 73 · FERNRUF 76806

FERNSTEUER- UND JEDERMANNFUNK-QUARZE

26,965	27,065	26,550	27,165	27,265	26,780
26,975	27,075	26,560	27,175	27,275	26,790
26,985	27,085	26,600	27,185	26,700	26,800
26,995	26,510	26,610	27,225	26,710	26,810
27,005	26,520	26,620	27,235	26,720	26,820
27,015	62,530	26,630	27,245	26,730	
27,055	26,540	27,155	27,255	26,770	MHz

In Miniatur (HC-6/U) od. Subminiatur (HC-18/U), 13,560, 27,120, 40,680 Hz nur in HC-6/U. Jed. St. nur 12.50 DM sof. ab Lag.

Wuttke-Quarze, 6 Frankfurt am Main 10
Hainerweg 271, Telefon 61 52 68, Telex 4-13 917

Einige Infrarot-Scheinwerfer

mit goldbelegtem Reflektor und Spezialbirne 6 V, besonders geeignet für Nachtsichtgeräte, abzugeben. Strahlungsaustritt 130 mm. Kein sichtbares Licht! Preis pro Stück DM 98.50

Eiselt, 7 Stuttgart, Waiblinger Straße 5

TONBÄNDER

MARKENBÄNDER AUS POLYESTER

Langspiel 366 m **7.60 DM**
Alle Ausführungen, in internat. Norm.
Preisliste U 2 kostenlos!

POLYSIRON Tonbandvertriebs-GmbH
8501 Fischbach b. Nbg., Postfach 6, Telefon 48 33 68

FOTOAMATEURE

Günstigste Sonderangebote fast aller Weltmarken!
Kostenlose Broschüre F 1/66 m. Rabattstaffel anford.

Wolfgang Preisser, vorm. Bernhart & Co.
2 Hamburg 11, Hopfensack 20
Telefon 22 69 44, Fernschreiber 02-14 215

FOTO-ELEKTRONIK

Anbau-Schränke Anbau-Regale

in 40 u. 30 verschiedenen Typen
Stets erweiterungsfähig!

JOHANN MÜLLER
„Norma" Anbau-Lagerschränke
HONNEF-RHEIN

DRILLFILE

Konische Schäl-Aufreibebohrer

für Autoantennen-, Diodenbuchsen-, Chassis-Bohrungen usw.

Größe 0 bis 14 mm ⌀,	netto DM	23.—
Größe I bis 20 mm ⌀,	netto DM	34.—
Größe II bis 30,5 mm ⌀,	netto DM	57.—
Größe III bis 40 mm ⌀,	netto DM	145.—
1 Satz = Größe 0-I + II,	netto DM	112.—

Artur Schneider 33 Braunschweig Donnerburgweg 12

Antennensteckrohre (feuerverzinkt)

Stahlpanzerrohr (VDE 0855, beacht.)
2 m lang, 37 mm ⌀ DM 7.50, 10 Stück DM 71.25

Kunststoff-Mastkappen	10 Stück	DM 1.50
Befestigungsschellen	1 Stück	DM -.55
Antennenrohr-Gußfüße	1 Stück	DM 3.95

Großabnehmer fordern Sonderangebot

Manfred Renner 84 Regensburg 2 Postfach

Alle **Einzelteile** und Bausätze für elektronische Orgeln
Bitte Liste F 64 anfordern!

DR. BÖHM
495 Minden, Postf. 209

Fernseh-Antennen direkt v. Hersteller

2. und 3. Programm

11 Elemente	14.–
15 Elemente	17.50
17 Elemente	20.–
22 Elemente	26.–
Corner X	25.–
Gitterant. 11 dB	14.–
Gitterant. 14 dB	25.–

1. Programm

6 Elemente	14.–
7 Elemente	17.50
10 Elemente	21.50
15 Elemente	27.50

Auto-Antennen versenkbar

speziell für VW	17.50
f. alle and. Wagen	18.50

Antennenweichen

Ant. 240 Ohm Einb.	4.90
Gef. 240 Ohm	4.50
Ant. 60 Ohm Einb.	4.90
Gef. 60 Ohm	5.75

Zubehör

Schaumstoffk. m	0.28
Koaxkabel m	0.54
Dachpfannen ab	5.–
Kaminbänder	9.–
Ant.-Rohre 5/4 a. m	2.50
Dachrinnenüberf.	1.80
Mastisolator	0.90
Mastbef.-Schellen	0.50
Mauerisolator	0.60

KONNI-VERSAND
437 MARL-HÜLS
Bachackerweg 81
(Waldsiedlung)
Fernruf 43316

Rundfunk-Transformatoren

für Empfänger, Verstärker, Meßgeräte und Kleinsender

Ing. Erich und Fred Engel GmbH
Elektrotechnische Fabrik
62 Wiesbaden-Schierstein

VHF-UHF-Tuner Reparaturen

kurzfristig und preiswert

Elektro-Barthel
55 Trier, Saarstraße 20, Tel. 7 49 54

TONBÄNDER

Langspiel 360 m
DM 8.95, Doppel-Dreifach, kostenloses Probeband und Preisliste anfordern.

ZARS
1 Berlin 11
Postfach 54

RAINBOW

Transistor-Wechselsprechanlagen
zuverlässig - störungsfrei - lautstark

Kristallklare Tonwiedergabe, akustisches Anrufsignal, Lautstärkeregler, komplett mit Batteriesatz und Verbindungskabel

Modell HP-1S (1 Haupt- u. 1 Nebenst.) netto **52.-**
Modell HP-2S (1 Haupt- u. 2 Nebenst.) netto **65.-**
Modell HP-3S (1 Haupt- u. 3 Nebenst.) netto **78.-**

12 Monate Garantie, Rückgaberecht, sofortiger Nachnahmeversand

HANS J. KAISER Import - Export · 69 Heidelberg · Postfach 1054

UKW-Kleinstsender 85-115 MHz

transistorisiert, FM, Rocktaschenformat, Modulationsverstärker m. Mikrofonanschluß, leicht auf Amateurfrequenz umzubauen. Nur 35 DM. Nachnahmevers., 7 Tage Probeansicht. **Hajo Hashagen, 285 Bremerhaven Lehe** Neue Straße 47

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter

MAIER
EISLINGEN/FILS

Schaltungen

von Industrie-Geräten, Fernsehen, Rundfunk, Tonband

Eilversand
Ingenieur Heinz Lange
1 Berlin 10
Otto-Suhr-Allee 59

GÖRLER-BAUSTEINE

für Labors, Werkstätten, Amateure

u. a. **Transistor**-UKW-Tuner, Stereo-ZF-Verstärker, Stereo-Decoder. Ausführliche Beschreibungen mit Bild und Schaltplan in der **RIM-Bausteinfibel** DM 3.– Bei Nachnahme DM 4.30

RADIO-RIM **Abteilung F 3, 8 München 15**
Postfach 275

EILDIENST

Reparaturen von Funksprechgeräten aller Fabrikate werden schnellstens ausgeführt.
Sonderanfertigungen und Zubehör (Tonruf, Autoantennen, Akkusatz usw.) Handfunksprechgeräte der Typen HaFuG/63 und „minifunk" im eigenen Herstellungsprogramm (FTZ-Nr. K 399/63, K 432/63, K 480/64)

Ing.-Büro Brunner
6233 Kelkheim/Taunus, Postfach 221

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig

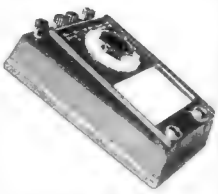
LAUTSPRECHER
A. Wesp
SENDEN / Jller

Hansen CTR Service Geräte

Stereo-Tester HM 18
Frequ.-Ber. 20 Hz bis 20 kHz **DM 52.—**

Universalmesser UM 2
100 000 Ω/V **DM 149.50**

Universalmesser UM 4
für =- und ~-Strom **DM 149.50**

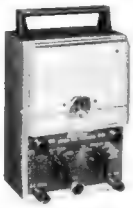


Wheatston-Kleinmeßbrücke RLC
DM 245.—

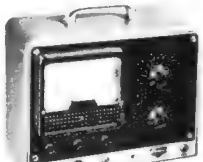
Grid-Dip-Meter HM 102
DM 130.—

Präz.-Uni-Tester HRV 70, 33 000 Ω/V
DM 223.50

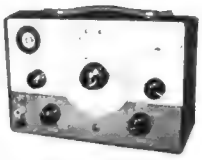
Transistor-Tester HM 60 A DM 109.50



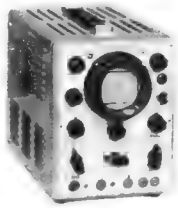
Röhren-Voltmeter HRV 160, mit Hochsp.-Tastkopf **DM 186.80**



Labor-Röhren-Voltmeter HRV 200 A
DM 339.50



RC-Meßbrücke RCR 46
DM 195.—



4-MHz-Service-Oszillograf EO 1/71 m. Z.
DM 423.—

Triggerbarer 5-MHz-Oszillograf EO 1/77 U m. Z. **DM 677.—**

Trotz der niedrigen Preise verstehen sich diese für komplette Geräte und nicht für Bausätze. Dadurch kann ich für alle Meßgeräte eine Funktionsgarantie übernehmen. **Bedenken Sie immer:** Zum Selbstbau eines Meßgerätes benötigen Sie zu Eichzwecken zusätzlich ein Vergleichsgerät. Haben Sie das? Preise verstehen sich ab Lager. Verlangen Sie **Meßgeräte- und Einzelteilekatalog FH 5.** Teilzahlung möglich.

Werner Conrad

8452 Hirschau/Bay., Abt. F 5
Ruf 0 96 22/2 22—2 24, FS 86-3 805

MINITEST-Universal

der kleinste und eleganteste Signalgeber für Rundfunk- **und** Fernsehtechnik.

Signal: Von ca. 1 kHz-500 MHz amplituden- und frequenzmoduliert. Ideal für den Fernseh-Kundendienst in Außendienst und Werkstatt. Preis DM 44.20

Vertrieb durch den einschl. Fachgroßhandel, wenn nicht erhältlich, direkt durch den Hersteller.

Büwisi
Elektronik – Gerätebau
7832 Kenzingen, Postfach 48

Österreich:
Heinz W. Bubik, Großhandel
Graz, Keplerstraße 110

Systemerneuerte Bildröhren

1 Jahr Garantie
25 Typen: MW, AW, 90°, 110°
Vorteile für Werkstätten und Fachhändler
Ab 5 Stück Mengenrabatt
Ohne Altkolben 5 DM Mehrpreis,
Präzisionsklasse „Labor" 4 DM Mehrpreis.
Alte unverkratzte Bildröhren werden angekauft.
Zubehör-Sonderangebotskatalog (200 Seiten) mit vielen technischen Daten kostenlos.
Einige Vertretungsgebiete noch frei.

BILDRÖHRENTECHNIK – ELEKTRONIK
Oberingenieur

HEER

465 Gelsenkirchen, Ebertstr. 1–3, Ruf 21507/21588

FERNSEH-ANTENNEN

Beste Markenware

VHF, Kanal 2, 3, 4	DM
2 Elemente	22.—
3 Elemente	28.—
4 Elemente	34.—
VHF, Kanal 5-11	
4 Elemente	8.50
6 Elemente	14.50
10 Elemente	19.80
14 Elemente	26.90
UHF, Kanal 21-60	
6 Elemente	8.50
12 Elemente	16.30
16 Elemente	21.50
22 Elemente	26.90
26 Elemente	29.90
Gitterantenne	
11 dB 14.80	14 dB 24.50
Weichen	
240-Ohm-Ant.	6.90
240-Ohm-Empf.	5.—
60-Ohm-Ant.	7.90
60-Ohm-Empf.	5.50
Bandkabel pro m	0.16
Schaumstoffkabel pro m	0.28
Koaxialk. pro m	0.60

Nachnahmeversand

BERGMANN
437 Marl-Hüls
Hülsstr. 3a
Tel. 4 31 52 u. 63 78

FERNSCHREIBER

Miete oder Kauf bzw. Kauf-Miete. Ankauf-Verkauf. Lochstreifenzusatzgerät. Inzahlungnahme. Unverbindl. Beratung. Volle Postgarantie.

Wolfgang Preisser, vorm. Bernhart & Co., 2 Hamburg 11, Hopfensack 20, Sa.-Nr. 226944, FS2-14215

Das kleinste Zangen-Amperemeter mit Voltmeter
Umschaltb. Modelle!

Bereiche: 5/10/25/50/60 125/300 Amp. 125/250/300/600 Volt
Netto **108 DM**
Prospekt FS 12 gratis!

Elektro-Vers. KG W. Basemann
636 Friedberg, Abt. 815

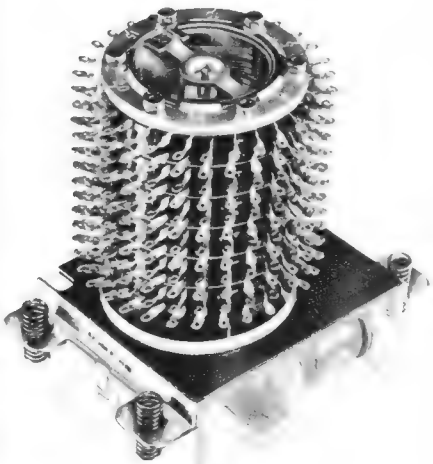
Gleichrichter-Elemente

auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert

H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

Ericsson LM
Stockholm

Stets eine gute Verbindung



DER DREHSCHRITTWÄHLER RVF

30 Schritte, bis zu 6 Ebenen. Zuverlässiges Arbeiten, bei automatischer Steuerung - Programmgebung - Impulsgabe - Codierung - Zählung - Überwachung - Aufrechnung und vielen anderen Anwendungsmöglichkeiten.

STANDARDTYPEN 24 und 48 V AB LAGER LIEFERBAR.

ERICSSON VERKAUFS GMBH
4 Düsseldorf-Rath
Wahlerstraße 2, Postfach 136
Telefon 63 30 31, FS 8-586 871

Aus laufender Fertigung bieten wir an:

Dachabdeckbleche

Zink-Dachblech bis 1¼ Zoll
ab 100 Stück DM 3.20 ne

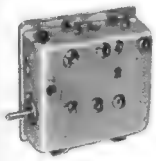
Zink-Dachblech bis 2 Zoll, große Grundplatte
ab 100 Stück DM 3.90 ne

Blei-Dachblech bis 2 Zoll, große Grundplatte
ab 100 Stück DM 5.40 ne

Die Preise verstehen sich ohne Gummitülle.
Lieferung erfolgt frei Haus gegen Nachnahme.
Anfragen + Bestellungen über

BUX 8 München 13, Agnesstraße 48

Ein neues Tuner-Angebot



UHF-Converter-Tuner
mit 2 Transistoren AF 139, zum Einbau in FS-Geräte der deutschen, französischen und US-Norm. Er dient zum Empfang von UHF-Sendern im Bereich von 470–860 MHz. Die Abstimmung erfolgt kapazitiv und nahezu frequenzlinear. Untersetzter Antrieb 1 : 6,5. Antenneneingang: 240 Ω. Antennenausgang: 240 Ω (Kanal 3 oder 4, 54–68 MHz) **38.50**

UHF-Normal-Tuner
mit 2 Transistoren AF 139
wie oben, jedoch ZF-Ausgang
Bild-ZF: 38,9 MHz Ton-ZF: 33,4 MHz **38.50**

Jeder UHF-Tuner wird mit technischen Unterlagen geliefert

Billig! **FS-Silizium-Gleichrichter,** Typ BY 104 Billig!
Anschlußspannung: 240 V, Nennstrom: 0,6 A
p. Stück 1.95 10 Stück 18.50 100 Stück 177.–

NADLER
RADIO-ELEKTRONIK GMBH
3 Hannover, Davenstedter Str. 8
Tel. 44 8018, Vorw. 0511, Fach 20728

Angebot freibleibend. Verpackung frei. Versand per Nachnahme. Kein Versand unter 5.– DM. Ausland nicht unter 30.– DM. **Bitte keine Vorauskasse!**

Ihr Versand

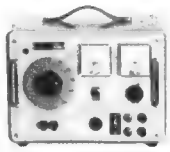
2-Tr.-SCEPTRE, MW,	komplett, ab	DM 10.80
6-Tr.-Radios, MW,	komplett, ab	DM 19.–
6-Tr.-Radios, MW/LW,	komplett, ab	DM 29.50
8-Tr.-Radios, MW,	komplett, ab	DM 22.–
9-Tr.-Radios, MW/UKW,	komplett, ab	DM 48.–
9-Tr.-Radios, MW/UKW,	komplett, ab	DM 56.–
9-Tr.-Radios, MW/UKW, Luxusausführung,	komplett, ab	DM 58.–
10-Tr.-Radios, MW/UKW, Luxusausführung,	komplett, ab	DM 58.–
Netzanschlußteil für 9-Volt-Geräte		DM 9.–
Röhrenlautsprecher f. Transistorgeräte		DM 6.30
Telefonverstärker		DM 25.50

Bei größeren Mengen „Rabatt". Batterien aller Sorten lieferbar. Fordern Sie Preisliste an.

ZIRO KG
2 Hamburg 13, Postfach 8322, Telefon 40 24 80

RTM Hochspannungsgerät

stufenlos regelbar von 0-2000 Volt= (0,2 A)



moderne Bauweise,
geringe Abmessungen
Netto DM 875.-

Ing. H. Riedhammer
8031 Gröbenzell b. München

Schallplatten-Bar „Etona MS 3"
fabrikneu und originalverpackt, mit 2 Plätzen und kompletter technischer Bestückung, umständehalber 250.— DM unter Neupreis zu verkaufen (Neupreis DM 1185.—). Anfragen bitte unter Nr. 4900 Z

Gesucht guterhaltene Occ.-Schallplattenschneidemaschine für 17cm / 45-Touren-Platten.

Angebote an Funktron Elektronik, Postfach, CH-3900 BRIG, Schweiz

---

UHF-Tuner

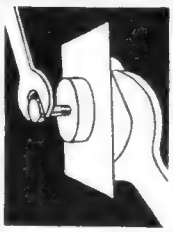
repariert schnell und preiswert

Gottfried Stein
Radio- u. FS-Meister
UHF-Reparaturen
55 TRIER, Egbertstr. 5

Technische Spritzgußteile bis 150 Gramm

- hohe Präzision
- optimale Leistung
- kurze Lieferfristen

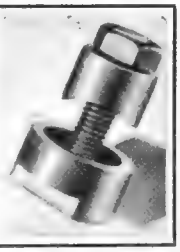
MÜLLER + WILISCH, Plastic-Werk, 8133 Feldafing bei München, Postfach 15



REKORDLOCHER

In 1½ Min. werden mit dem REKORDLOCHER einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung - nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-65 mm ⌀, DM 11.- bis DM 58.30

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Guntherstraße 19 - Telefon 5 16 70 29



FSG-Bildröhren

systemerneuert • aus eigener Fabrikation • mit 1 Jahr Garantie

Lieferung sofort ab Lager. Ab 2 Stück frachtfrei. Altkolben werden laufend angekauft. Bitte Preisangebot anfordern.

Fernseh-Servicegesellschaft mbH · 66 Saarbrücken
Dudweiler Landstraße 149, Telefon 2 25 84 und 2 55 30

WIDERSTÄNDE
0,1-6 W axial meist mit Farbcode gängig sortiert
1000 St. 21.50 2500 St. 45.–
1 kg Kondensatoren
Styroflex, Keramik, Rollelektrolyt, gut sortiert 29.50
SIEMENS AF 139

1 St.	10 St. à	25 St. à	100 St. à
9.–	7.95	7.50	6.50

TEKA 8450 Amberg
Georgenstr. 3 - Ruf 09622-224

Berufserfolg durch Hobby!

Der Amateurfunk ist eines der schönsten Hobbys, die es gibt; Funkamateure haben außerdem glänzende Berufsaussichten. Lizenzreife Ausbildung durch anerkanntes Fernstudium. Fordern Sie Freiprospekt A5 an.

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

TECHNIKER / INGENIEUR

Es bietet sich ein anerkannter Studienweg durch Kombi-Unterricht (Heimstudium + Hörsaal mit Programmierter Repetition). 92 % aller extern geprüften Ingenieure werden durch die SGD ausgebildet. Über 600 Mitarbeiter, Dozenten, Pädagogen und Autoren stehen im Dienste Ihrer Ausbildung. Kontakte in über 80 örtlichen Studiengruppen. Tausende unserer Absolventen gehen jährlich diesen Weg. Fordern Sie diesen kostenlosen Studienkatalog. Hier die Liste des Lehrprogramms:

Techniker od. Ingenieur · **Prüfungsvorbereitung** · **Kaufmännische Berufe**

- Maschinenbau
- Feinwerktechnik
- Elektrotechnik
- Nachr.-Technik
- Elektronik
- Hoch- u. Tiefbau
- Stahlbau
- Regelungstechnik
- Kfz.-Technik
- Heizung/Lüftung
- Gas/Wass.-Techn.
- Chemotechnik
- Vorrichtungsbau
- Fertigungstechn.
- Galvanotechnik
- Verfahrenstechn.
- Handw.-Meister allgemein und Metall/Kfz.
- Elektro Bau
- Gas Wasser
- Heizg/Lüftg.
- Industriemeister
- Kfz.-Mechaniker
- Radio-Fernsehmech.
- Starkstromelektr.
- Elektronik
- Werkzeugmacher
- Masch.-Schlosser
- Dreher
- Betriebswirt
- Management
- Bilanzbuchhalter
- Buchhalter
- Kostenrechner
- Steuerbevollm.
- Sekretärin
- Korrespondent
- Industriekaufm.
- Großhandelskaufm.
- Außenhandelskfm.
- Einzelhandelskfm.
- Versandhand'kfm.
- Einkaufsleiter
- Einkaufssachbearb.
- Verkaufsleiter
- Verkaufssachbearb.
- Personalleiter
- Werbeleiter/Texter
- Werbefachmann
- Verlagskaufmann
- Werbekaufmann
- Rechtssachbearb.
- Techn. Kaufmann
- Maschinenschreib.
- Handelsv.
- Stenogr.
- Bürokfm.

300 Lehrfächer

- El. Assistent(in)
- Polier
- Techn. Zeichner
- Konstrukteur
- Kfm.Wiss.f.Techn.
- Arb.-Vorbereiter
- Wirtsch.-Ing.
- Hochbaustatiker
- Techn.Betriebsw.
- Refamann
- Betriebsleiter
- Architekt

Abitur (ext.)
- Deutsch
- Englisch
- Mittl. Reife ext.
- Fachschulr. ext.

- Gestaltung
- Graphiker
- Innenarchitekt
- Modezeichner
- Schriftsteller

Tabellierer

Studiengemeinschaft 61 Darmstadt Postfach 4141 Abt. R 60 SGD

Masch · KFZ
Elektr · Bau

Ingenieur
Konstrukteur
Techniker
Elektroniker
T. Betriebswirt

TECHNIKUM
DUREN/Rhld. mit Wohnheim
staatliche Beihilfe
Prospekt anfordern
Anmeldung jetzt
Beginn: Juli u. Nov.

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik Automation - Industr. Elektronik

durch einen Christiani-Fernlehrgang mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. Verlangen Sie Probelehrbrief mit Rückgaberecht. (Bitte gewünschten Lehrgang Radiotechnik oder Automation angeben.)

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
775 Konstanz Postfach 1152

Techniker
Konstrukteur
Techn. Betriebswirt
Prakt. Betriebswirtschaftler

TECHNIKUM
7858 WEIL AM RHEIN

Fordern Sie Studienführer 2 an.

UNION CARBIDE

Kemet Tantal Kondensatoren

mit festem Dielektrikum
MIL-geprüft

PROMPT LIEFERBAR

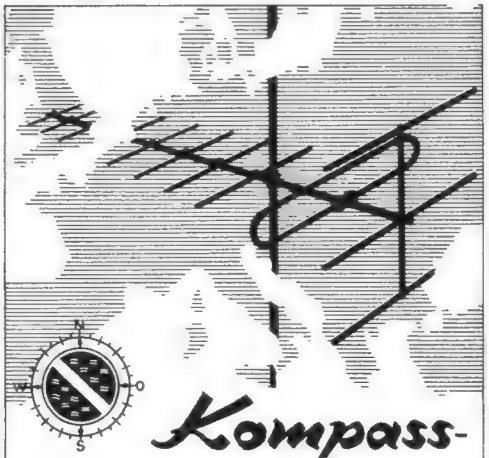
NEUMÜLLER + CO GMBH
8 MÜNCHEN 13
SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a
TELEFON 299724 - TELEX 0522106

Radioröhren
Spezialröhren

Dioden, Transistoren
und andere **Bauelemente**
ab Lager preisgünstig lieferbar

Lieferung
nur an Wiederverkäufer

W. WITT
Radio- und Elektrogroßhandel
85 NÜRNBERG
Endterstraße 7, Telefon 445907



Kompass-
FS- u. UKW-Antennen
Abstandisolatoren
Zubehör

Hunderttausendfach bewährt von der Nordsee bis zum Mittelmeer.
Neues umfangreiches Programm.
Neuer Katalog 6430 wird dem Fachhandel gern zugestellt.

Kompass-Antennen · 35 Kassel
Erzbergerstraße 55/57

ENSSLIN Arbeitstisch F
im Baukastensystem

klare Übersicht
große Arbeitsfläche

griffbereite Ordnung
funktionsgerecht variabel

Fordern Sie Angebot auch mit **Hera-Meßanlage!**

GUSTAV ENSSLIN, Holzbearbeitungswerk, Abt. F
708 AALEN, Telefon 07361/2089

SEIT ÜBER 5 JAHRE ERNEUERTE

IKS-BILDRÖHREN

70° – 90° – 110°

Bitte fordern Sie Prospekte und Preisliste an

ANKAUF DEFEKTER BILDRÖHREN

IKS-BILDRÖHRENTECHNIK
HANS KINDLER KG, 61 Darmstadt, Goethestr. 59, Tel. 06151/70327

Kapazität frei

– im Raum Mannheim – Bestückung v. Leiterplatten, Montage u. Verdrahtung von Kleingeräten, mittlere u. große Serien. Kontaktaufnahme unter Nr. 4810 P

KONDENSATOREN

mit Metallfoliebelägen sowie aus metallisierter Kunstfolie kurzfristig lieferbar. Verlangen Sie unverbindlich unsere Preisliste Nr. 1/66 FU bzw. geben Sie uns die Typen an, die Sie laufend benötigen.

ULRICH NEUENDORF
Kondensatoren-Spezialfabrik
5759 Frömern in Westfalen

UNSER SONDERANGEBOT!

Universal-Meßgerät
Modell NH 200, 20000 Ohm/Volt

in verbesserter Ausführung!
Mit größerer Skala!

Technische Daten:
Gleichspannung: 0,25, 10, 50, 250, 500, 1000 V; Wechselspannung: 10, 50, 250, 500, 1000 V; Gleichstrom: 50 µA, 25 mA, 250 mA; Ohm: 7 kΩ, 700 kΩ, 7 MΩ; dB: —10 dB∼, +22 dB, +20 dB∼, +36 dB; Ohmmeter-Batterie: 3 x 1,5 V; **Zubehör:** 2 Prüfspitzen mit Meßschnüren und 3 Batterien. Maße: 127 x 100 x 38 mm

nur **39.75**, Ledertasche **8.90 DM**

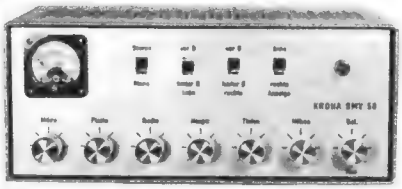
MERKUR-RADIO-VERSAND, 1 Berlin 41, Schützenstr. 42, Telefon 729079

Gelegenheit!
Alteingeführtes
Rundfunk - Fernseh - Elektro-Fachgeschäft
günstig zu verkaufen
in guter Geschäftslage (Süddeutschland).
Zuschriften unter Nummer 4924 E

Alters- und krankheitshalber ist die

Lizenz-Fabrikation

einer bereits seit über einem Jahr eingeführten Neuheit der Tonband-Industrie abzugeben. Millionen Tonband-Besitzer des In- und Auslandes haben Interesse für diese Neuheit. Verkaufspreis des Artikels DM 10.— bei hohem Nutzen. Einfache Herstellung ohne Maschinen. Verhandlungsbasis DM 10 000.– und Lizenz. Ang. unt. Nr. 4904 E



KROHA-Hi-Fi-Transistor-Stereo-Verstärker SMV 50

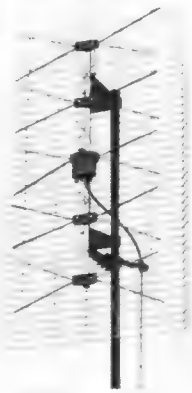
Die Merkmale, die den SMV 50 so begehrt machen:

- Verstärker mit geringsten Abmessungen in seiner Leistungsklasse.
- Mischbare Eingänge.
- Mehr Sicherheit durch elektronische Sicherung.
- Dieses Gerät ist für den Direktverkauf an meine Kunden vorgesehen. Sie erhalten deshalb ein Maximum an Gegenleistung für Ihr Geld.

Techn. Daten: Nennleistung per Kanal 20 Watt. Klirrfaktor bei 20 Watt per Kanal und 20 Hz...20 kHz < 1%, 16 Watt per Kanal und 30 Hz...20 kHz < 0,2%. Leistungsfrequenzgang: 10 Hz...50 kHz. Preis für fertiges Gerät 590.— DM, Preis für Bausatz B 380.— DM.
Bitte fordern Sie ausführliche Prospekte an. Auf Wunsch erhalten Sie unverbindlich ein Gerät zur Ansicht.

KROHA – Elektronische Geräte – 731 Plochingen – Friedrichstraße 3

Fernseh-Antennen direkt vom Hersteller



UHF 110 DM 25.-

10-V-Elemente

Hochleistungs-Breitband-Antenne f. 2. u. 3. Programm

Kunststoffüberzogenes Flächengitter auf Wunsch ohne Mehrpreis

Antennenzubehör zu günstigen Preisen

Karl Nelskamp/Antennenbau- u. Versand
4351 Polsum, Hochstr. 7
Telefon Marl 5262

Für gutgehendes modernes **Rundfunk-Fernseh-Elektrofachgeschäft** (Neubau) mit Werkstatt und Elektro-Installation, Licht und Kraft, Raum Hannover, Jahresumsatz ca. 230 000 DM, wird **Fachmann gesucht,** der an

Übernahme

interessiert ist. Kapital für Lagerübernahme erforderlich.
Angebote unter Nr. 4897 V

Versandhaus sucht Artikel!

Bei den Radio- und Elektrohändlern in der Schweiz bestens eingeführtes Engros-Versandhaus mit Reise-Vertretern sucht zur Sortimentsvergrößerung weitere Artikel. Interessante Preisangebote sind zu richten unter Nr. 29-259 an Publicitas, CH-8021 Zürich/Schweiz.

Betrieb im Zonenrandgebiet

sucht ab 1. April Lohnaufträge über Montage, Verdrahtung u. Endprüfung elektronischer Geräte.

Der Betrieb ist auf den Bau von elektronischen Meß- und Prüfgeräten spezialisiert. Prompte Bedienung und preisgünstige Ausführung Ihrer Aufträge werden Ihnen zugesichert.

Angebote erbeten unter Nr. 4871 N a. d. Verlag.

Erfahrener

Fertigungstechniker u. Organisator

(Rundfunk, Fernsehen, Elektronik)

39 Jhr., sucht einen neuen, verantwortungsvollen Wirkungskreis, z. B. als Betriebsleiter, Fertigungsleiter oder Assistent. Angeb. u. Nr. 4910 L

Einmalige Gelegenheit! Fernseh-Rundfunk-Elektrogeschäft mit Installationsabteilung, 2 Ladengeschäfte in allerbester Lage im Zentrum einer nordwttbg. Badestadt besonderer Umstände wegen im Laufe des Jahres abzugeben. Umsatz 1965 weit über 1 Million, ständig steigend, da fast konkurrenzlos. Fuhrpark und reichlich Lagerräume vorhanden, gute Auftragslage und flotter Einzelhandelsumsatz. Absolut zuverlässiger Personalbestand. Bestens geeignet für junges Fachehepaar mit Unternehmergeist. Für die Übernahme wären ca. 120–150 Tausend DM erforderlich, wobei die Aktiva und Passiva aus dem laufenden Geschäft übernommen werden sollten. Einarbeitung erfolgt durch den Inhaber. Interessenten, welche das entsprechende Kapital zur Verfügung haben, wollen sich bitte melden unter Nr. 4902 B beim Franzis-Verlag.

Junger Fernsehtechnikermeister gesucht

Wohnung kann evtl. gestellt werden

Radio Hochköpper OHG, 52 Siegburg, Kaiserstr. 29

INFRATAM

Fernsehzuschauer-Forschung, 633 Wetzlar, Buderusplatz 1

bittet

Fernsehtechniker mit überdurchschnittlichen Erfahrungen und Kenntnissen im Service um Kurzbewerbung für interessante Tätigkeit. Besitz eines Führerscheins und die Bereitschaft in Bayern zu reisen, sind unbedingt erforderlich.

Wir suchen **per sofort** oder später einen perfekten

Fernsehtechniker

möglichst aus dem südd. Raum, welcher durch ausreichende Reparatur-Praxis in einem Fachgeschäft unsere neu und modern eingerichtete Reparatur-Werkstätte mit straffer Lehrlingsführung übernehmen kann (Alter nicht unter 25 Jahre). Wohnung kann gestellt werden. Wir zahlen Spitzengehalt, da vertrauensvolles Dauerverhältnis gewünscht wird.

Radio Appel, 807 Ingolstadt/Obb., Ludwigstraße 27, Telefon 24 24

Für die Ausbildung von Radio- und Fernsehtechnikern in unserer Gewerbeförderungsanstalt suchen wir

qualifizierte Fachkräfte

Wir verfügen über hervorragend ausgestattete Ausbildungseinrichtungen. Erforderlich sind gute Fachkenntnisse, sicheres Auftreten und Freude am Lehrberuf. Bewerbungen an

HANDWERKSKAMMER HAMBURG, 2 Hamburg 36, Holstenwall 12

GRUNDIG

Für unser modernes Rundfunkgeräte-Werk in Dachau suchen wir einen erfahrenen

Ingenieur od. Techniker

als stellvertretenden Leiter des Betriebslabors

Der Herr soll vor allem für die Betriebsbereitschaft und Wartung der Meßeinrichtungen unserer Fertigungsprüffelder verantwortlich sein. Gute Kenntnisse auf dem Gebiet der Nachrichtentechnik (speziell HF-Technik) sind erforderlich, praktische Erfahrung ist erwünscht. Einarbeitung wird ermöglicht.

Wir bieten eine interessante und vielseitige Tätigkeit in einem modernen Betrieb, gute Bezahlung und die GRUNDIG-Sozialleistungen, insbesondere zusätzliche Altersversorgung. Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

Bitte bewerben Sie sich mit den üblichen Unterlagen unter Angabe Ihrer Gehaltswünsche und Ihres frühestmöglichen Eintrittstermines, bei der Personalabteilung unseres Werkes 6, 8060 Dachau, Theodor-Heuss-Straße 2.

GRUNDIG WERKE GMBH

Wir sind ein maßgebliches Unternehmen auf dem Sektor des Elektro-Installationsmaterials mit breitem Produktions-Programm.

Wir suchen für eine in sich abgeschlossene Produktgruppe mit einem übersichtlichen Markt und festem Kundenstamm einen

Mitarbeiter zur Leitung des Verkaufs

Dieser Mitarbeiter ist der Vertriebsleitung direkt unterstellt. Diese Stelle ist nach Einarbeitung mit Handlungsvollmacht verbunden.

Unser neuer Mitarbeiter sollte möglichst die Phonobranche kennen. Er muß sich mit Erfolg innerhalb der Organisation unseres Hauses behaupten können, entscheidungsfreudig sein und im Rahmen der Reisetätigkeit „bei den Kunden ankommen".
Alter: 25-32 Jahre. Sprachkenntn. erwünscht.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen und handschriftlichem Lebenslauf erbeten an

Firma **Gebrüder Merten** – Elektrotechnische Spezialfabriken 527 Gummersbach/Rheinland - Postfach 7

Sind Sie ein bewährter Fachmann und leisten Sie bereits gute Arbeit als

Elektro-Ingenieur
Elektro-Mechaniker
Elektro-Techniker
Rundfunk-Techniker
Radar-Techniker
Betriebselektriker
Kundendienst-Techniker
Elektroniker
Fernmelde-Handwerker

oder sind Sie in einer verwandten Fachrichtung tätig?

Dann bringen Sie die besten Voraussetzungen mit, im Technischen Außendienst der IBM tätig zu sein.

Sie erhalten bei uns eine umfassende Ausbildung auf einer unserer Technischen Schulen.

Die Ausbildungskosten werden von uns getragen. Die interessante, vielseitige und vor allem selbständige Tätigkeit bietet jungen Menschen die Chance, sich eine Existenz aufzubauen.

Das Betriebsklima wird bei uns als sehr gut bezeichnet, deshalb ist auch die Fluktuation gering.

Unsere Sozialleistungen werden von allen Mitarbeitern anerkannt und das leistungsbezogene Gehalt wird Sie zufriedenstellen.

Wir sind durch Geschäftsstellen in allen größeren Städten der Bundesrepublik und in Westberlin vertreten. Daher können wir auch Ihre persönlichen Wünsche hinsichtlich des Einsatzortes berücksichtigen.

Wenn Sie nicht älter als 28 Jahre sind, senden Sie uns bitte eine Kurzbewerbung oder informieren Sie sich einfach einmal, indem Sie den vorgedruckten Abschnitt ausfüllen und an uns senden.

IBM Deutschland
Internationale Büro-Maschinen
Gesellschaft mbH
Personalplanung CEDP
7032 Sindelfingen bei Stuttgart
Postfach 66

Datenverarbeitung
Elektronische Anlagen
Lochkartenmaschinen
Schreib- und
Abrechnungssysteme

IBM

Name: _____

Wohnort: _____

Straße: _____

erlernter Beruf: _____

ausgeübter Beruf: _____

Geburtsdatum: _____

Volksschule ○ Technikerschule ○

Höhere Schule ○ Ing.-Schule ○

Abendschule ○ engl. Sprachk. ○

akkord

Wir sind ein Unternehmen der Rundfunktechnik und Büromaschinen-Elektronik mit insgesamt 1400 Mitarbeitern. Unser **Rundfunkwerk** befindet sich in Landau/Pfalz, einer Kreisstadt mit 30 000 Einwohnern.

Rundfunk-Entwickler
Rundfunk-Konstrukteure

mit guten Fachkenntnissen und Erfahrungen, die an interessanten neuen Projekten mitarbeiten wollen, finden ausbaufähige Positionen.

Bitte, bewerben Sie sich mit allen Unterlagen, die uns eine Beurteilung Ihrer Eignung ermöglichen und nennen Sie uns Ihre Gehalts- und Wohnungswünsche.

Akkord-Radio GmbH, 6742 Herxheim/Pfalz

Ein Unternehmen der elektronischen Meßtechnik im Raum München sucht einen

INGENIEUR

für die Einführung, Normung und Betreuung der in unserem Betrieb verwendeten

elektronischen Bauelemente

Zweck dieser Aufgabe ist, den gesamten Betrieb in Wort und Schrift präzise über die Eigenschaften der Bauelemente zu informieren.

Der gesuchte Mitarbeiter benötigt umfassende Kenntnisse über die modernen elektronischen Bauelemente. Die fachliche Qualifikation allein genügt nicht; Überzeugungskraft und Verhandlungsgeschick müssen hinzukommen, wenn diese Aufgabe erfolgreich durchgeführt werden soll.

Bewerbungen bitten wir unter Nr. 998 an die

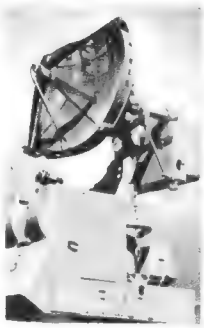
ANCORA - Werbung GmbH
8 München 15, Bayerstraße 5, zu richten.

RADARLEIT

sucht

für den weiteren Ausbau junge, vorwärtsstrebende Menschen der Technik, die bei unseren vielseitigen und interessanten Aufgaben im Service an Radar- und Rechenanlagen mitwirken möchten.

Wir erwarten von Ihnen — fachliche Qualifikation vorausgesetzt — Verantwortungsfreudigkeit und Pflichtbewußtsein.



Wir bieten Ihnen als

Radio- und Fernsehtechniker und Elektromechaniker

mit elektronischen Kenntnissen

eine abwechslungsreiche Dauerstellung mit weitgehend selbständiger Tätigkeit und erheblichen Entwicklungsmöglichkeiten. Ihrer Servicetätigkeit geht eine gründliche spezielle Einarbeitung – evtl. im Ausland – voraus. Diese umfassende Schulung vermittelt Ihnen das Rüstzeug, um die an Sie gestellten Anforderungen zu erfüllen.

Einsatzbereich ist der norddeutsche Raum mit Schwerpunkt in Kiel, Hamburg oder Wilhelmshaven. Bei einer evtl. Wohnraumbeschaffung wollen wir Ihnen gern behilflich sein.

Bitte, setzen Sie sich schriftlich oder telefonisch mit uns in Verbindung.

PHILIPS

RADARLEIT GMBH

2 Hamburg 1 – Mönckebergstraße 7 – (Philips-Haus)
Telefon 32 10 17, App. 924

WEGA

Hochwertige Technik und moderne Formgestaltung bestimmen das Gesicht unserer Erzeugnisse. WEGA Radio- und Fernsehempfänger zählen deshalb im In- und Ausland zu den Spitzenerzeugnissen in unserer Branche. An der Entwicklung der Radiotechnik sind wir schon über 40 Jahre beteiligt.

Zum sofortigen oder späteren Eintritt suchen wir für die Entwicklung, den Bau und die Wartung von Meß- und Prüfeinrichtungen

Fernsehtechniker und Rundfunkmechaniker

Die gestellten Aufgaben in unserem Meßgerätelabor bieten gute Chancen für das berufliche Fortkommen.

Bitte bewerben Sie sich mit einem handschriftlichen Lebenslauf, einer tabellarischen Darstellung Ihres beruflichen Werdegangs unter Beifügung von Zeugnis-Fotokopien. Sie werden umgehend von uns hören.

WEGA-RADIO GMBH
7012 Fellbach, Stuttgarter Str. 106, Tel. 58 16 51

WEGA

International bekanntes Unternehmen der Elektro-Feinmechanik, nahe Frankfurt/Main, sucht

Chefstellvertreter

Seine Aufgaben: Das Arbeitsgebiet umfaßt den gesamten Produktionsbereich in Koordinierung mit Organisations-, Verkaufs- und Repräsentationsaufgaben.

Wir wünschen: Einen technisch dynamischen Herrn, nicht jünger als 35 Jahre, einen Könner mit lauterem, offenen Charakter, der auch im menschlichen Bereich zur Atmosphäre eines Familienbetriebes (Alleininhaber) paßt.

Wir bieten: Die Position, die eine Lebensaufgabe sein soll, ist nach Einarbeitung hoch dotiert und bietet jede persönliche und materielle Entwicklungsmöglichkeit.

Bewerbungen erbitten wir mit den üblichen Unterlagen (Lichtbild, handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Angabe des frühesten Eintrittstermines) unter Nr. 4899 X an den Franzis-Verlag, München.

Für unser Werk in Wedel/Holstein
bei Hamburg suchen wir für sofort
oder später
für sehr interessante Prüffeldarbeiten
an elektronischen Geräten
mit modernster Technik:

Rundfunkmechaniker
Fernsehtechniker
Elektromechaniker

Gewünscht sind Erfahrungen
in der Meßtechnik
und Fehlersuche an Transistorschaltungen.

Wir bieten 5-Tage-Woche,
gute Bezahlung, angenehmes Betriebsklima, preiswertes Mittagessen
in unserer Kantine. Gute Sozialleistungen.

Bitte bewerben Sie sich unter
Kennzeichen „P 1366" entweder schriftlich
mit den üblichen Unterlagen
an unsere Personalabteilung oder
telefonisch unter 0 41 03-60 51 App. 345.

AEG

Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft
Fachbereich
Schiffbau, Flugwesen, Sondertechnik
2 Hamburg 11, Steinhöft 9

GRUNDIG

Unser

Entwicklungslabor für Rundfunkgeräte

steht vor vielen neuen Aufgaben. Wir suchen daher noch qualifizierte technische Fachkräfte

für interessante Entwicklungsarbeiten auf dem HF-Gebiet unter besonderer Berücksichtigung der Halbleitertechnik,

für die Entwicklung transistorisierter HiFi-Tuner, Rundfunkgeräte und Musikschränke,

für die Planung und Einrichtung von Sonderanlagen (HiFi- und Verstärkeranlagen) nach den Wünschen einer anspruchsvollen Kundschaft.

Ingenieure und erfahrene Techniker

denen das Arbeiten im Bereich der Unterhaltungselektronik Freude macht, finden bei uns den Wirkungskreis, den sie suchen. Spezielle Wünsche, insbesondere von Jung-Ingenieuren, wollen wir im Rahmen unserer Möglichkeiten gerne berücksichtigen.

Wollen Sie sich einmal völlig unverbindlich informieren? Wir teilen Ihnen dann gerne Näheres über die verschiedenen Arbeitsgebiete, die Bedingungen für eine Mitarbeit und die guten Sozialleistungen im Hause GRUNDIG mit. Auch bei Ihrem Umzug und bei der Wohnraumbeschaffung sind wir Ihnen behilflich.

Bitte senden Sie Ihre Bewerbung mit Lichtbild, Lebenslauf und Zeugnisabschriften an die Personalabteilung der

GRUNDIG PERSONALABTEILUNG

851 Fürth/Bay., Kurgartenstraße 33–37, Tel. 09 11/7 66 21

Wir sind eine bekannte AG der Elektrofeinmechanik mit Sitz in südwestdeutscher Großstadt und suchen als Mitarbeiter

Entwicklungsingenieure und -techniker

Konstrukteure

mit Erfahrungen auf dem Gebiet der Auto-Empfänger bzw. Magnettontechnik.

Wir bieten interessante, ausbaufähige Dauerstellung.
Bei Eignung sind Aufstiegsmöglichkeiten zum Gruppenleiter gegeben.
Hilfe bei der Wohnungsbeschaffung wird zugesichert.

Bitte senden Sie eine handschriftliche Kurzbewerbung mit tabellarischem Lebenslauf – und falls vorhanden – ein Lichtbild, Zeugnisabschriften, Gehaltswunsch und frühestem Eintrittstermin unter Nr. 4905 F an den Verlag.

I·C·T

Zur Erweiterung unseres technischen Kundendienstes suchen wir:

Service-Ingenieure
Service-Techniker

für Wartungsaufgaben an elektronischen Datenverarbeitungssystemen im Raume Hannover, Nürnberg und Vorarlberg. Eine Spezialausbildung erfolgt bei unserer Muttergesellschaft in England bei vollem Gehalt und Spesen.

Die Bewerber sollten über Englischkenntnisse verfügen und eine Berufspraxis auf dem Gebiet der Datenverarbeitung, der Elektromechanik, der Fernseh-, Radar- oder Industrieelektronik nachweisen können.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung mit tabellarischem Lebenslauf sowie Angaben über Gehaltswunsch und frühesten Eintrittstermin an

International Computers and Tabulators GmbH
Hauptverwaltung, 4 Düsseldorf, Jan-Wellem-Platz 3

TEKA
KLAUS CONRAD

Größtes Fachgeschäft der Oberpfalz

sucht jüngeren

Fernseh-Techniker-Meister

als Werkstattleiter für Filiale Regensburg - Amberg.

Modern eingerichtete Werkstatt, Gesellen und Lehrlinge vorhanden. Es kommen nur Bewerber mit entsprechender Erfahrung in Organisation und Personalausbildung in Frage. Könner ihres Faches verdienen bei uns Spitzengehälter. Dauerstellung und sonstige Vergünstigungen. Wohnung wird von der Firma gestellt, Umzugskosten werden übernommen.

Bewerbungen mit Lichtbild an die

Hauptverwaltung, 8452 Hirschau, Ruf 0 96 22-2 24

PRÜFFELD-INGENIEUR
PRÜFFELD-TECHNIKER
Radio- u. Fernsehtechnikermeister

für interessante Labor- und Werkstatt-Aufbautätigkeit gesucht.

Ausführliche Bewerbung erbeten an

GERUD

Ing. Heinz Gerber, 7907 Langenau/Württ.
Achstraße 8, Telefon 0 73 45 / 3 14 - 5 71

Wir vergrößern unseren Mitarbeiterstab in der Entwicklung Elektronik. Wir suchen

Ingenieure

und

qualifizierte Techniker

mit Interesse und Erfahrung in der Entwicklung von Lautsprecherchassis und Lautsprecherkombinationen.

Wir helfen bei der Wohnraumbeschaffung und übernehmen Umzugskosten.

Bitte Kurzbewerbung, eine Seite DIN A 4, handgeschrieben, mit den wichtigsten Angaben aus dem Lebenslauf, möglichst Lichtbild, Zeugnisabschriften, Gehaltswunsch und frühestem Eintrittstermin an

BRAUN

Braun Aktiengesellschaft E-L
6 Frankfurt (Main), Postfach 6165

R & S
sucht einen

Elektronik-Ingenieur

für interessante und vielseitige Aufgaben im Applikationslabor. Das Aufgabengebiet umfaßt Projektion bzw. Entwicklung, Ausführung und auch Bearbeitung technischer Unterlagen von Sondergeräten und Sonderanlagen der elektronischen Meßtechnik. Aus der Tätigkeit ergibt sich der Kontakt mit dem gesamten Geräteprogramm des Hauses und somit ein umfassender Überblick über die moderne elektronische Meß- und Anlagentechnik.

Haben Sie Freude an vielseitigen und abwechslungsreichen Aufgaben, die schriftliche Arbeiten ebenso einschließen wie praktische Versuche und Arbeiten mit dem Lötkolben? Auch Verhandlungen mit Kunden gehören zu diesem Aufgabengebiet. Bringen Sie schon Erfahrung mit — um so besser — ansonsten bilden wir Sie aus. Unser Betrieb bietet vielgestaltige Aufstiegsmöglichkeiten.

Bewerben Sie sich bitte schriftlich oder mündlich bei unserer Personalabteilung

8 München 8 · Mühldorfstraße 15 · Telefon 40 19 81

ROHDE & SCHWARZ

Gesucht wird

SERVICESTELLENLEITER

Rundfunk- u. Fernsehtechnikermeister od. Techniker

mit langjähriger Erfahrung, welcher sich berufen fühlt, eine Servicestelle zu leiten. Geboten wird gut dotierte Dauerstellung. 5-Tage-Woche, geregelte Arbeitszeit.

UHER-WEGA-Generalvertretung
Waldemar Mau, 5 Köln, Spichernstraße 34 b, Telefon 51 58 33

PHILIPS

Für unsere Lehrwerkstatt suchen wir einen

Ausbilder (Lehrgesellen)

der Fachrichtung **Radio- und Fernsehtechnik** bzw. **Elektronik.**

Der Bewerber sollte außer guten praktischen und theoretischen Kenntnissen besondere Freude an der Arbeit mit Jugendlichen haben.

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Angabe des frühesten Antrittstermins erbeten an

PHILIPS

DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Personalabteilung
2 Hamburg 1, Mönckebergstraße 7

Führende Rundfunk-, Fernseh- und Elektro-Großhandlung sucht für ihre Filiale in Bonn baldmöglichst, spätestens zum 1. 7. 1966, einen

Filialleiter

Wir denken dabei an einen Herrn, der eine ähnliche Position bereits mit Erfolg bekleidete und die erforderlichen Branchenkenntnisse besitzt. Unser Filialleiter hat Mitarbeiter im Innen- und Außendienst zu führen und ist uns für den Verkauf und die gesamte Abwicklung verantwortlich.

Sofern diese Voraussetzungen erfüllt werden, bieten wir ein weitgehend selbständiges Arbeitsgebiet (Lebensstellung).
Wohnraumbeschaffung möglich.
Bewerbungen Branchenfremder zwecklos.

Angebote mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Lichtbild und Gehaltsansprüchen erbeten unter Nr. 4894 R an den Franzis-Verlag, München.

Rundfunk-Fernsehtechniker

Gesucht für USA

der fähig ist, selbständig alle Marken von deutschen Radios, Tonbandgeräten und Plattenspielern zu reparieren. Kenntnis des Englischen unerläßlich. Wir bieten: Hohes Gehalt, ausgezeichnete Arbeitsbedingungen. Möglichst sofortiger Antritt. Bitte senden Sie Angaben über Ausbildung und Erfahrung mit Unterlagen an

Eurotech Service Co.,
66 - 44 Forest Av., Ridgewood,
N. Y., 11227

Fernseh- und Rundfunktechniker

(evtl. Meister)

für Werkstätte und Kundendienst gesucht. Wir bieten leistungsgerechte Bezahlung, gutes Betriebsklima. Führerschein erwünscht. Wohnungsbeschaffung möglich. Alles weitere nach kurzer schriftlicher Bewerbung.

Schrommel OHG, 885 Donauwörth, Reichsstr. 21

Ein Rundfunk- und Fernseh-Meister von Format

Wir sind ein führendes Handelsunternehmen im Rhein-Main-Gebiet mit einer ganz modernen Rundfunk- und Fernseh-Abteilung (Hi-Fi-Stereo-Studio u. a.). Ständig steigende Umsätze und wachsender Markt stellen auch an die Kundendienstabteilung (Werkstatt, Auslieferung, Montage und Service-Leistungen) immer höhere Anforderungen.

Diesem Aufgabengebiet ist nach unserer Auffassung nur ein energischer, wendiger und junger – oder jung gebliebener – Rundfunk- und Fernseh-Meister mit organisatorischen Fähigkeiten gewachsen. Selbst ein versierter Fachmann wird hier, zumindest in der Anfangszeit, auf neue Probleme stoßen. Er findet aber bei der Geschäftsleitung stets die notwendige Unterstützung und im Verkaufsleiter dieser Abteilung einen offenen und verständnisvollen Gesprächspartner. Es ist vorgesehen, die Rundfunk- und Fernseh-Werkstatt zu vergrößern und mit den modernsten technischen Hilfsmitteln auszustatten, wobei wir die Vorschläge des neuen Werkstattleiters nach Möglichkeit berücksichtigen möchten. Selbstverständlich ist die Position entsprechend dotiert. Auch bei der Wohnraumbeschaffung sind wir gern behilflich. Alles in allem – in unserem Unternehmen kann man durchaus arbeiten und weiterkommen! Richten Sie bitte Ihre Bewerbung mit handschriftlichem Lebenslauf, einem Lichtbild jüngeren Datums und unter Angabe von Referenzen, der Gehaltswünsche und des frühesten Antrittstermins an

BIEBERHAUS
6 Frankfurt/Main 1, Zeil 17–19 oder 605 Offenbach/Main, Bieberer Straße 74–76

COLLINS

Wir sind ein führendes Unternehmen auf dem Gebiet der Nachrichtentechnik und Luftfahrtelektronik.

Für die Erweiterung unserer modern eingerichteten Service-Werkstatt suchen wir:

HF-INGENIEURE
HF-TECHNIKER

Wir bieten Ihnen die Möglichkeit sich mit der modernsten Technik vertraut zu machen.

Ihre Bewerbung richten Sie bitte an

COLLINS RADIO COMPANY GMBH

6 Frankfurt/Main – Postamt Flughafen – Telefon 6 90 32 14

Führendes Fachgeschäft in Düsseldorf sucht zum 1. 4. 1966 oder früher

1 Fernsehtechniker
für die Werkstatt

1 Fernsehtechniker
für den Kundendienst

2 perfekte Antennenbauer
für Gemeinschaftsantennen und für Einzelanlagen

1 Schallplatten-Verkäuferin
die selbständig disponieren kann

1 vers. Verkäufer
für Fernsehen, Radio und Stereoanlagen

Es wollen sich nur erste Kräfte melden, da diese Posten bei entsprechender Leistung sehr gut bezahlt werden. — Angebote unter Nr. 4901 A

Wir suchen für unseren geophysikalischen Meßtrupp

Radio- bzw. Hochfrequenztechniker

Der Einsatz erfolgt in ständigem Außendienst innerhalb der Bundesrepublik.
Bewerber bis zu 30 Jahren werden um Einreichung von Unterlagen mit Zeugnisabschriften, Lebenslauf, Lichtbild und Gehaltsforderungen gebeten.

Gewerkschaft Brigitta
Erdöl u. Erdgas, 3 Hannover, Kolbergstr. 14

Rundfunktechniker
für Service an Funk- u. Peilanlagen sowie

Lagerist
für sofort oder später gesucht.

HAGENUK RADIO SERVICE
2 Hamburg 50, Postfach 623, Tel. 38 16 31

Für unsere Magnetophonband-Fabrik in Willstätt bei Offenburg-Kehl suchen wir noch einige

Elektromechaniker (Schwachstrom)

zur Wartung von Prüfgeräten für Ton-, Video- und Computerbänder.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung mit handgeschriebenem Lebenslauf und Zeugnisabschriften an

Badische Anilin- & Soda-Fabrik AG
67 Ludwigshafen am Rhein
Personalabteilung

BASF

Für die technische Beratung unserer Kunden in Großhandel und Industrie suchen wir

Reiseingenieure

Die verantwortungsvolle und gut dotierte Stellung setzt solide Kenntnisse auf dem Gebiet der Elektrotechnik, insbesondere der Hochfrequenztechnik, voraus. Sicherheit und Gewandtheit sind ebenso erforderlich wie die Fähigkeit, die wechselnden Situationen des Marktes rechtzeitig zu erkennen.

Ingenieure, die sich neben dem technischen Problem auch für den Verkauf und die Kundenberatung interessieren, bitten wir, ihre Bewerbungsunterlagen an unsere Personalabteilung zu senden.

Richard Hirschmann
Radiotechnisches Werk
73 Eßlingen a. N., Ottilienstraße 19
Postfach 110, Telefon 35 83 43

Wir suchen

HF-ENTWICKLUNGSINGENIEUR

für interessante Aufgaben in ausbaufähiger Position.

Vom neuen Mitarbeiter erwarten wir, daß er möglichst Kenntnisse in der Miniaturtechnik besitzt.

Wir sind ein Großunternehmen der Elektrofeinmechanik – Sitz in Südwestdeutschland –.

Kurzbewerbung bitte handgeschrieben mit Lebenslauf und – falls vorhanden – Lichtbild unter Nr. 4906 G an den Franzis-Verlag.

NECKERMANN TKD so nahe wie Ihr

Selbständig und verantwortungsbewußt

sollen unsere neuen TKD-Führungskräfte arbeiten.

Unser firmeneigener Technischer Kundendienst genießt einen guten Ruf. Immer neue Kundendienst-Stellen werden eingerichtet – heute sind es bereits über 100.

Jetzt suchen wir:

Kundendienstleiter

für das gesamte Bundesgebiet

Wir benötigen Führungskräfte, die gute Organisatoren sind und ihre Mitarbeiter zu besonderen Leistungen anspornen können.

Gute Fachkenntnisse auf dem Rundfunk-, Fernseh- und Elektro-Sektor setzen wir voraus. Wichtig sind Geschick und Erfahrung in der Personal-Führung.

Kommen Sie zu uns. Ein großes Unternehmen bietet viele Vorteile: Gutes Gehalt, Hilfe bei der Wohnungsbeschaffung, 10 % Personalrabatt auf alle Neckermann-Waren.

Schreiben Sie uns bitte bald und fügen Sie komplette Unterlagen bei. Wir werden Ihnen schnell antworten. Diskretion wird zugesichert.

NECKERMANN

Personal-Zentrale · 6 Frankfurt/Main · Hanauer Landstraße 360–400

Universitäts-Institut in Südwestdeutschland in landschaftlich schöner Lage sucht für selbständige, interessante Forschungstätigkeit zum sofortigen Eintritt oder später einen

Fachschulingenieur für Elektronik

Die Bezahlung erfolgt je nach Berufserfahrung nach BAT V oder IV.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen werden erbeten unter Nr. 4909 K an Franzis-Verlag.

Welcher selbständig arbeitende

Fernsehtechniker

möchte als

Meßtechniker im Außendienst

mit Schwerpunkt Süddeutschland, tätig werden?

Als ein in dieser Branche führendes Unternehmen mit Sitz in München bieten wir techn. Angestelltenverhältnis mit gutem Gehalt, Spesen und Prämien. Sofern kein eigenes Fahrzeug vorhanden, wird Firmenwagen gestellt.

Bitte, bewerben Sie sich mit den üblichen Unterlagen unter Nr. 4907 H

Für mein Fachgeschäft suche ich einen

Radio- und Fernsehtechniker

für Werkstatt und Kundendienst.

Schriftliche Bewerbung erbeten an

Radio Wickersheimer
762 Wolfach/Schwarzwald, Kirchstraße 3

Konstrukteure

der Fachrichtung Feinwerktechnik für vielseitige, selbständige Aufgaben auf dem Entwicklungssektor im Artikelbereich Elektronik gesucht.

Geräteprogramm: Rundfunk-, Fernseh-, Phono-, Tonbandgeräte, Hi-Fi-Anlagen, Elektronenblitzgeräte, elektronische Meß- und Regelgeräte.

Aufstiegschancen zum Gruppen- oder Abteilungsleiter sind gegeben.

Hilfe bei der Wohnraumbeschaffung und Übernahme der Umzugskosten wird zugesichert.

Wir bitten um Kurzbewerbung, eine Seite DIN A 4, handgeschrieben, mit den wichtigsten Angaben aus dem Lebenslauf, möglichst Lichtbild, Zeugnisabschriften, Gehaltswunsch und frühestem Eintrittstermin an

BRAUN

Braun Aktiengesellschaft E-L
6 Frankfurt (Main), Postfach 6165

Wir bieten einen sehr guten Posten als

Geschäftsführer

für ein erstklassiges Funkberater-Fachgeschäft. Nach kurzer Einarbeitung soll die Radio-Fernseh-Hi-Fi-Abteilung selbstverantwortlich geleitet werden. Einkauf, Verkauf, Personalführung und Erfolgskontrolle liegen in Ihren Händen und damit auch die Steigerung Ihres Einkommens. Auf Wunsch vermitteln wir

schöne 3-Zimmer-Wohnung

Können Sie auf Grund Ihrer Berufserfahrung und nachweislichen Erfolge einen solch hochqualifizierten Posten übernehmen? Dann erbitten wir kurze Bewerbung mit Einkommenswünschen und frühestem Eintrittstermin unter Nr. 4903 D

Südschall

eine führende süddeutsche Fachgroßhandlung sucht für ihre Verkaufshäuser in Ulm und Ravensburg

Rundfunk-Fernseh-Techniker

die sich zum **technischen Kaufmann** weiterbilden wollen.

Wir bieten eine umfassende Ausbildung zum technischen Verkäufer. Kein Außendienst. Die Position ist sehr gut bezahlt.

SÜDSCHALL GMBH
Rundfunk-Fernseh-Fachgroßhandlung
Zentrale 79 Ulm/Donau, Gaisenbergstraße 29

Wir bieten jüngerem, aufgeschlossenem

PRÜFFELDTECHNIKER

zum 1. April 1966

eine vielseitige und verantwortungsvolle Tätigkeit auf dem Gebiet der elektronischen Betriebs- und Meßgeräte.

NUCLETRON

GESELLSCHAFT FÜR NUCLEONIC UND ELECTRONIC MBH
8 MÜNCHEN 54 · GÄRTNERSTRASSE 60
TELEFON SA.-NR. (0811) 546081 · TELEX 05-24208

MORATRONIK®

ist die erste Jacquard-Rundstrickmaschine der Welt, welche in der Verbindung von optisch-elektronischer Steuerung und konventioneller Stricktechnik Musterungen bisher noch nie verwirklichten Umfanges ermöglicht. Für die Erschließung weiterer Anwendungsgebiete dieser interessanten und zukunftsreichen Technik suchen wir

ELEKTRO-INGENIEURE

mit Interesse für das Zusammenwirken von Elektronik und Mechanik.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen an

FRANZ MORAT GmbH
7 Stuttgart-Vaihingen, Heßbrühlstraße 51 · Telefon 78 89 28 und 78 80 10

Führendes Spezial-Fachgeschäft im Raume Stuttgart sucht zum sofortigen Eintritt

Radio- und Fernsehtechniker auch Meister

Geboten wird Spitzengehalt. Bewerbungen unt. Nr. 4930 M a. d. Franzis-Verlag.

Radio-Elektrogroßhdlg. sucht branchenkundigen

Lageristen (in)

für Stadtverkauf und Versandaufträge. Führerschein erforderlich. 5-Tage-Woche, sehr gute Bezahlung, Dauerstellung. Für sofort oder später. Ausführliche Bewerbungen richten Sie bitte an

Hans W. Stier KG, 1 Berlin 61, Friedrichstr. 224

Biete 3-Zimmerwohnung in schöner Kreisstadt in Nordwürttemberg einem

Fernsehtechniker od.-Meister

für Werkstatt und Kundendienst. Wohnung zum 1. Juli beziehbar. Angebote mit Gehaltsansprüchen erbeten unter Nr. 4898 W an den Franzis-Verlag.

Für den Besuch und die Beratung des Fachhandels suchen wir fachkundige

Mitarbeiter

mit guten Umgangsformen.

hifi electronic stuttgart
7 Stuttgart 1, Leuschnerstr. 55, Tel. 62 01 05

Großes Radio- und Fernsehfachgeschäft mit mehreren Filialen im Raum Mönchengladbach sucht versierten

Fernsehmeister

Außer Festgehalt wird Umsatzbeteiligung geboten. Wohnung kann gestellt werden. Bewerbungen unter Nr. 4895 S

Wir bieten jüngeren Herren interessante Tätigkeit bei Prospektionsarbeiten mit Kernstrahlungsmeßgeräten im Gelände, z. T. in den schönsten Gebieten der Bundesrepublik.
Wenn Sie einige Kenntnisse in der Elektronik oder Funktechnik (Funkamateur) besitzen und gern in der freien Natur tätig sind, so schreiben Sie uns. In den Wintermonaten erfolgt Beschäftigung in den Laboratorien. Inhaber des Führerscheins Klasse 3 werden bevorzugt. Zuschriften unter PE 266 an den Verlag.

Für interessante Entwicklungsaufgaben suchen wir einen

HF- oder Fernmeldetechniker

Erfahrung in der Impulstechnik oder in der Wartung elektronischer Rechenanlagen ist erwünscht. Bitte bewerben Sie sich schriftlich bei

Institut für angewandte Sozialwissenschaft GmbH
532 Bad Godesberg, Margaretenstraße 1

Tüchtiger

Radio- und Fernsehtechniker

in modernst eingerichtete Werkstatt gesucht. Zimmer bzw. Wohnung vorhanden. Eintritt per sofort. Gehalt nach Vereinbarung.

Radio-Durach, 7972 Isny im Allgäu
Funktechnischer Meisterbetrieb

Führendes Fachgeschäft im Raume Allgäu-Bodensee sucht zum 1. 4. 1966 oder später erfahrenen

Rundfunk- und Fernsehtechniker oder Meister

der absolut selbständig arbeiten und Lehrlingen bzw. Technikern vorstehen kann, als Leiter einer besteingerichteten Werkstatt in Dauerstellung.

Geboten wird: Gutes Betriebsklima und geregelte Arbeitszeit, gutes Gehalt nach Vereinbarung, Angestelltenverhältnis. Schönes Zimmer oder betriebseigene Neubauwohnung zu günstigen Bedingungen vorhanden.

Bewerbung unter Nr. 4908 J an den Franzis-Verlag, München.

Meister für Elektro- und Fernsehtechnik von Fachgeschäft im Raum Minden-Lübbecke **gesucht.** Gutes Anfangsgehalt und Beteiligung sowie schöne Neubauwohnung mit Heizung und Garage werden geboten. Bewerbung unter Nr. 4896 T an den Franzis-Verlag, München.

Radio-Fernsehtechniker-Meister

30 Jahre, verheiratet, Führerschein, gute Zeugnisse, englische Sprachkenntnisse, zur Zeit Werkstattleiter, sucht zum 1. 7. 1966 oder später gute Dauerstellung in der Nachrichtentechnik und Informationstechnik im Raum Bayern, Oberbayern bevorzugt, Wohnung erwünscht. Zuschriften mit Gehaltsangaben unter Nr. 4931 N

RADAR-Techniker

für interessantes Aufgabengebiet gesucht.

Erstklassige Dauerstellung.

Tig
5 Köln-Lindenthal 1
Herderstraße 66-70

Junger Radio- und Fernsehtechniker sucht neuen Wirkungskreis im Raum Obb. möglichst München. Whg. ist Bedingung (verheiratet 1 Kind).

Angebot unter 4911 M

Radio- und Fernsehtechniker

25 Jahre, Mittlere Reife, eigener Pkw, Erfahrung in TV-Service, Regel-, Ton- und Ela-Technik, **sucht neuen Wirkungskreis** (evtl. Industrie-Technik im Ruhrgebiet).

Angebote unter Nr. 4926 G an den Franzis-Verlag.

Rundfunk- und Fernsehtechniker

24 Jahre, verheiratet, z. Z. in USA als Techniker tätig, perfekt Englisch, Erfahrung in Stereo und Farbfernsehen. Führerschein Klasse 3, **sucht zum 15. März passenden Wirkungskreis in Deutschland.**

Angebote mit Wohnung und Gehalt an
Fr. A. Melanschek, 44 Münster, Grevener Str. 165/167

Werkstatthelfer für Radio- und Fernsehtechniker
von Dr. Adolf Renardy
Auf 36 Seiten (118 x 84 mm) bringt unser Büchlein alles, was man nicht im Kopf haben kann.
Preis DM 1.–
Wilhelm Bing Verlag
354 **Korbach**

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminzky
8 München-Solln
Spindlerstraße 17

Kaufe:
Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung
RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24

Zahle gute Preise für
RÖHREN
und
TRANSISTOREN
(nur neuwertig und ungebraucht)
RÖHREN-MÜLLER
6233 Kelkheim/Ts.
Parkstraße 20

Fernsehtechniker oder Meister

gesucht. 70 qm Wohng. mit Fernheizung kann gestellt werden. Bewerbungen erbeten an

Funkberater
Ing. Willy Kronhagel
318 Wolfsburg
Goethestraße 51

KLEIN-ANZEIGEN

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Radio- und Elektromech., 48 J., verh., 3 Kinder, z. Z. in der Meßwerkstatt eines Industriebetriebes, sucht ähnlichen Wirkungskreis in Süddeutschland. Wohnung Bedingung. Angebote unter Nr. 4919 X

Junger Radio- und Fernsehtechniker sucht zum 1. 4. 66 eine Stelle im Raum Darmstadt, Dieburg, Erbach. Angebote mit Gehaltsangaben unt. Nr. 4917 V

Kaufm. Angestellte (19), mit Kenntnissen in Finanz- und Lohnbuchhaltung, wünscht sich zum 1. 4. 1966 zu verändern. Angebote unt. Nr. 4916 T

Radio- und Fernsehtechniker (21), O II - Reife, Führerschein Kl. 3, selbständiges Arbeiten gewohnt, möchte sich zum 1. 4. 1966 verändern. Angebote unter Nr. 4915 S

Rdf.-FS-Techniker, 21 J., verh., Mittl. Reife, Engl.- u. Franz.-Kenntn., Führerschein Kl. 3, z. Z. als Elektroniker bei der Bw., sucht zum 1. 4. 66 neuen Wirkungskreis in Bremen oder weitere Umgebung. Wohnung erwünscht. Angebote mit Gehaltsangabe unter Nr. 4914 R

Radio- und Fernsehtechniker (Umschüler), sucht Anfangsstellung i. Raume Norddeutschland. Führerschein vorhanden. Zuschriften unt. Nr. 4928 K

Größeres Fachgeschäft in oberfränkischer Kreisstadt sucht: 1 Radio- oder Fernsehtechn. mit guten Fachkenntnissen, in gut bezahlte Dauerstellung. Gutes Betriebsklima. 3-Zimmerwohnung sofort beziehbar. Zuschr. unter Nr. 4929 L

VERKAUFE

GELOSO - Konverter für 80–10-m-Band, fertig verdrahtet u. vorabgegl. m. Netzt. ZF 4, 7 MHz, für 195 DM. Wallraven, 4048 Grevenbroich, Marienburgerstr. 4

ASCO - Hi - Fi - Stereoverstärker RV 14, 20–20 000 Hz, 4×EL 95, 3×ECC 83, Kges. bei 1000 Hz, 0,7 %, neu, mit Garantiek. und Bed.-Anweisg., Schaltb.- u. Einbauanltg., nur 195 DM. L. D. Schmidt, 1 Berlin 44, Weserstr. 207

Verkaufe: Trafo m. Geh., 220/50 V–5 A; Fernlehrg. Amateurf. Suche: Endverst. u. RC-Meßbr. Angeb. unter Nr. 4922 B

USA-Empfänger HALLICRAFTERS SX-62 B, durchgehender Bereich 550 Kc bis 110 Mc, AM/FM/CW, Bauj. 1965, Bestzustand, Neupreis 2650 DM, für 1600 DM zu verk. Angeb. unt. Nr. 4921 A

Verkaufe: Phil.-Lab.-Oszi. GM 5654 Triggerb., mit neu. DG 10–6, einwandfrei. Zust., 650 DM. Daystrom-Gleichstr.-Oszi. OR 1/E, 13-cm-Plan-Rö., einwandfrei, 380 DM. RX 60, Nr. 709, m. Prod.-Det. u. 2. VFO, ufb., 480 DM, TX-homemade, 100 W, alle Bd.-fone, 150 W CW. Breitenst.-Geh., 280 DM, m. Netzt. Collins-Filt., Breitenst.-Geh., 300 W, 40 DM, RX-Nogoton, Doppels. m. Netzt. + Lautspr., 85 DM. Alles per NN. Angebote unter Nr. 4920 Z

BSR-Chassis TD 10, 4-Spur, geg. Geb., fast neu. De Jong, 565 Solingen, Worringer Str. 12

Verkaufe: 2 St. BC 659, beide 27,3 und 28,7 MHz, ufb., einschl. 12 V Stromversorgung, Original-Mikes-Gitterbatterien, 1 US-Handbuch, Ersatzröhren, sofort einsatzbereit als Paar 150 DM, einzeln 80 DM. H. Holland-Cunz, 6972 Tauberbischofsheim, Schillerstr. 14

Zu verkaufen: Siemens Neha Telefon-Automat Baustufe II A, f. 2 Amtsleitg. u. 10 Nebenstellen. Preis 200 DM. Th. Bäcker, 463 Bochum, Berggate 69, Tel.: 6 80 24

20-MHz-Oszilloskope TS 100, betr.-ber. m. Zubeh., Schaltg., Bed.-Anleitg., 190 DM. Hoch, Hambg. 54, Kieler Str. 541 d

Verk. Blaupunkt Derby, 165 DM, Mende Transita UML, 135 DM, Ger. Auslauftypen in Orig.-Verp., 2 gedr. Platten aus BRAUN-Hi-Fi-St.-Verst. CSV 13, kompl., best., o. Rö., f. 185 DM. Vers. frei per Nachnahme. Zuschr. unt. Nr. 4927 H

Beocord 2000, 2-Spur-Stereo mit 3-Kanal-Mischpult, volltrans., 42 Tr., Ausg. 2×BW, Tischausf., 1200 DM (1650). Straschek, 4 Düsseldorf, Oberkassel, Postfach 622

SUCHE

Suche NF 2. D. Wolf, 24 Lübeck, Niederweg 19

Gebr. Oszillogr., 7–13 Ø, Gleichsp.-Verst., triggerb. AEG, Siemens, Hewlett Pack. o. ä. u. Fernauge preisg. geg. bar ges. Zuschrift. unt. Nr. 4923 D

Suche preisw. Reg.-Trenntrafo, 0...250 V, f. Fernseh-Service. Zuschr. unt. Nr. 4918 W

Video-Recorder Philips o. ähnl. (ev. gebr.). Preisangeb. erbet. u. Nr. 4913 P

Telefunken T 5000 ges., kann rep.-bedürftig sein. R. Rathjens, 1 Berlin 39, Tillmannsweg 24b

Gesucht wird alter Lösch-Funkensender. Angebote mit kurzer Beschreibung, möglichst mit Bild und Preisangabe erbeten unter Nr. 4925 F

Wir suchen einen Verstärker Telefunken V 311 (auch defekt). Angebot an Hubert Stenner, 672 Speyer, Christoph-Lehmann-Str. 47

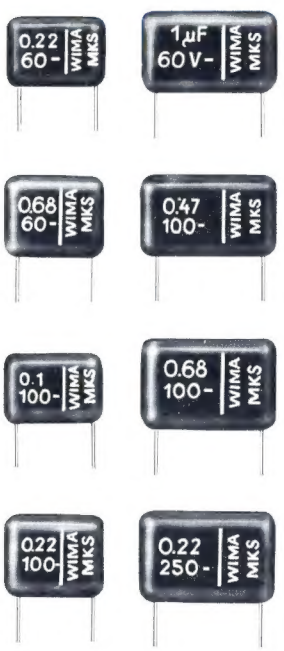
VERSCHIEDENES

Heimarbeit in Montage, Schalt- u. Lötarb., sucht Radio-Bastler. Angebote unter Nr. 4912 N

Safety first!

Das sollte auch das Prinzip bei Kondensatoren sein. Der Service wird immer teurer, gute Fachkräfte immer seltener . . .

Metallisierte Polyester-Kondensatoren

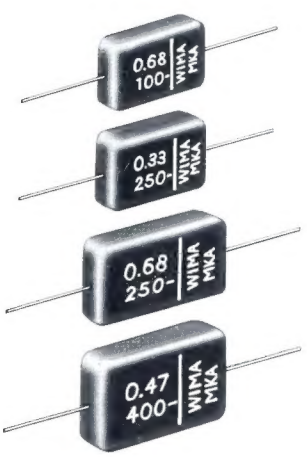


entsprechen den höchsten Sicherheitsforderungen. Führende internationale Firmen lieferten seit vielen Jahren metallisierte Kunstfolien-Kondensatoren für hochwertige elektronische Geräte. –

Wir waren jedoch die ersten, die metallisierte Polyester-Kondensatoren in den Konsumgütermarkt erfolgreich einführten.

Nutzen Sie unser „know how"; Sie können voraussetzen, daß wir wirklich etwas davon verstehen.

Bedenken Sie: auch Polyester altert. Die Schwachstellen werden bei einlagigen Kondensatoren nicht vollständig „ausgeprüft", bei gealterten „Metallisierten" dagegen können sie später ausheilen.



F-Typen (d. h. mit Metallfolienbelägen) bei kurzen Bandlängen (= kleinen Kapazitäten) und Sonderfällen: ja. Aber sonst:

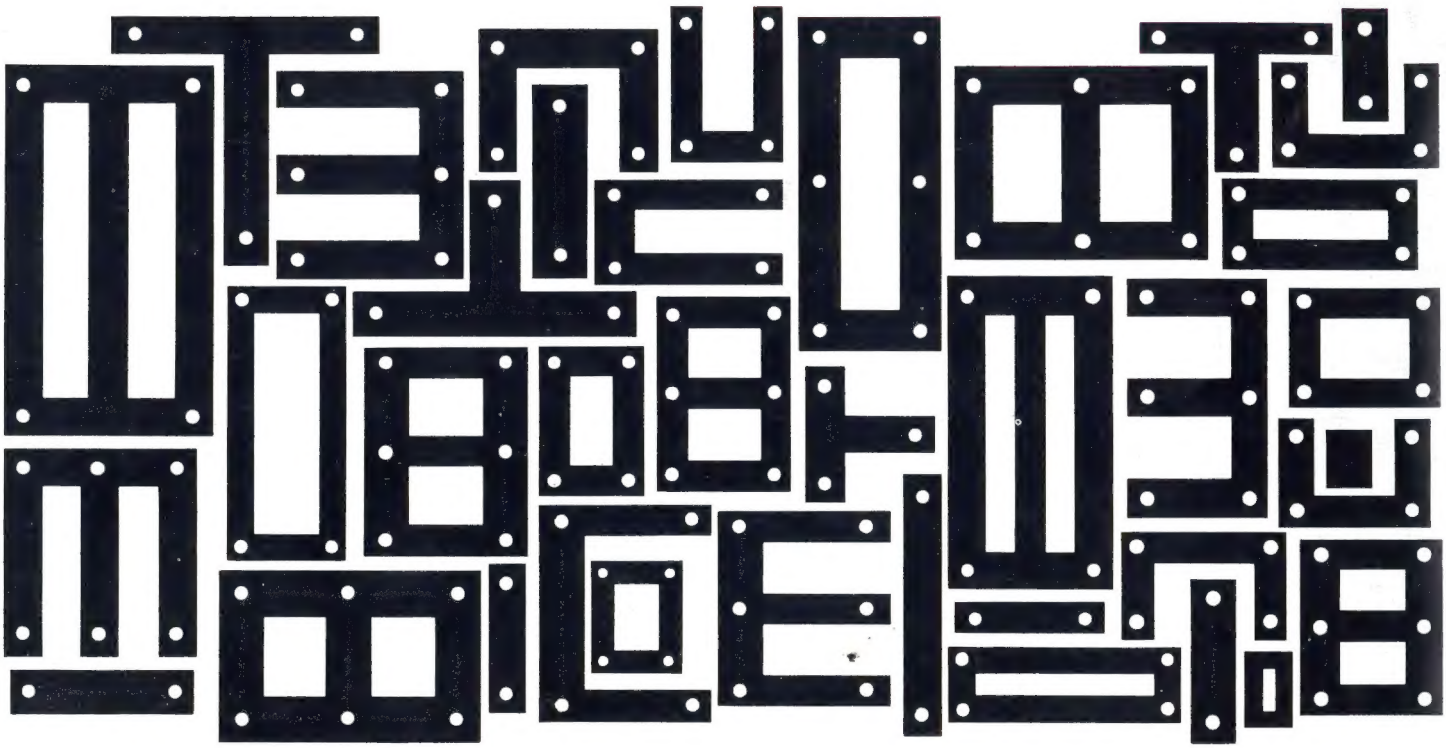
Metallisierte Polyester-Kondensatoren

Denn wie gesagt: Sicherheit zuerst!

WILHELM WESTERMANN
Spezialfabrik für Kondensatoren 68 Mannheim 1
Augusta-Anlage 56 Postfach 2345 Telefon 45221

3108
W. Bartel
6843 Biblis
Darmstädter Str. 21

Präzision im Transformatorenbau



BLUM

TRAFOBLECHE

Transformatorenbleche müssen heute billig sein; das Angebot zahlreicher größerer und kleinerer Stanzfirmen ist groß. Dennoch darf der Preis nicht auf Kosten der Qualität gehen. Präzision ist heute mehr denn je oberstes Gebot im Transformatorenbau.
BLUM steht als ältestes deutsches Stanzwerk der Elektroindustrie seit über 40 Jahren im Dienste des Transformatorenbaus. Wir helfen unseren Kunden gerne bei der Lösung ihrer Probleme. Bedienen Sie sich der langjährigen Erfahrung unserer Entwicklungsingenieure. Fordern Sie unsere Prospekte und Schnittkataloge an.

BLUM liefert:
Normmotorenteile als komplette Garnituren und als Einzelteile,
Motorenbleche,
Statorpakete genietet und umgossen,
Preßgußrotore,
Transformatorenbleche,
Spulenkörper

E. BLUM KG.
7141 Enzweihingen, Tel. 5643/44
FS 7263282
464 Wattenscheid, Tel. 8 80 31
FS 0825866